



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la Productividad en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C, Lima, 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA INDUSTRIAL

AUTOR:

Gonzales Lozano, Angie Melissa

ASESOR:

Mg. López Padilla Rosario del Pilar

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de gestión empresarial y productiva

LIMA – PERÚ

2018


El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :
Angie Melissa Gonzales Lozano

cuyo título es:

Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la Productividad en la
línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano
S.A.C., Lima, 2018

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de
preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:
.....(número) (letras).

Los Olivos, 06 de diciembre del 2018


.....
Presidente
.....
Secretario
.....
Vocal

DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico a mis padres por sacarme adelante ante las adversidades; a mi hermano, por no dejar que me rinda ante el estrés y cansancio; por acompañarme a lo largo de este camino de la tesis y con su amor alentarme siempre a ser la mejor.

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios, porque gracias a él hoy puedo gozar de vida y de la dicha de culminar con mi carrera profesional; a mis padres, que con sus grandes esfuerzos me han permitido estudiar en esta universidad y me han inculcado los valores para ser una buena profesional; y especialmente a mi asesora Rosario López Padilla, por todos sus consejos y enseñanzas que me dio y que han logrado el desarrollo de la presente investigación.

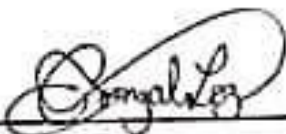
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Angie Melissa Gonzales Lozano con DNI N° 71996425, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 22 de noviembre del 2018



Angie Melissa Gonzales Lozano

DNI: 71996425



Scanned with
CamScanner

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍAS DE LA EMPRESA GROUP LOZANO S.A.C.”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniería Industrial.

La autora

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	1
DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
PRESENTACIÓN	5
RESUMEN	12
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad problemática	15
1.1.1. Nivel Global	15
1.1.2. Nivel Nacional	15
1.1.3. Nivel Local	18
1.2. Teorías Relacionadas	26
1.2.1. Internacionales	26
1.3. Marco teórico	28
1.3.1. Filosofía Lean	28
1.3.2. Lean Manufacturing	29
1.3.2.1. Historia de Lean Manufacturing	29
1.3.2.2. Definición	29
1.3.2.3. Objetivo del lean Manufacturing	31
1.3.3. Principios del Sistema Lean	31
1.3.4. Herramientas de Lean	31
1.3.4.1. Herramienta de Diagnóstico	31
1.3.4.2. Herramientas Operativas	34
1.3.4.2.1. Las 5' S	34
1.3.4.2.2. Estandarización	36
1.3.5. Productividad	36
1.3.5.1. Pérdidas de Productividad	37
1.3.6. Factores de la productividad	37
1.3.7. Dimensiones de la Productividad	38
1.3.7.1. Eficiencia	38
1.3.7.2. Eficacia	38
1.4. Formulación del problema	38
1.4.1. Formulación de problema general	38

1.4.2.	Formulación de problemas específicos	38
1.5.	Justificación del estudio	39
1.5.1.	Justificación teórica	39
1.5.2.	Justificación metodológica	39
1.5.3.	Justificación práctica	39
1.5.4.	Justificación económica	39
1.6.	Hipótesis	39
1.6.1.	Hipótesis general	39
1.6.2.	Hipótesis específica	40
1.7.	Objetivos	40
1.7.1.	Objetivo general	40
1.7.2.	Objetivo específico	40
II.	MARCO METODOLÓGICO	41
2.1.	Tipos y diseños de investigación	42
2.1.1.	Tipos de investigación	42
2.1.2.	Diseño de investigación	42
2.2.	Variables y operacionalización	43
2.2.1.	Variable independiente: Lean Manufacturing	43
2.2.2.	Variable dependiente: Productividad	44
2.3.	Población y Muestra	47
2.3.1.	Población	47
2.3.2.	Muestra	47
2.3.3.	Muestreo	47
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	47
2.4.1.	Técnicas de recolección de datos	48
2.4.2.	Instrumento de recolección de datos	48
2.4.3.	Validez	48
2.4.4.	Confiabilidad	49
2.5.	Método de análisis de datos	49
2.6.	Aspectos éticos	50
2.7.	Desarrollo de la propuesta	50
2.7.1.	Situación actual	51
2.7.2.	Propuesta de mejora	68

2.8.	Cronograma de Ejecución de Propuesta	69
2.9.	PRESUPUESTO	70
	Presupuesto de inversión	71
2.7.3.	Ejecución de la Propuesta	71
2.10.	Cronograma de ejecución de la implementación de las 5 S	85
2.7.4.	Resultados de la Implementación	131
2.7.5.	Análisis económico financiero	137
III.	RESULTADOS	143
3.1.	Análisis Descriptivo	144
3.2.	Análisis inferencial	149
3.2.1.	Análisis de la hipótesis general	149
3.2.2.	Análisis de la hipótesis específica 1	151
3.2.3.	Análisis de la hipótesis específica 2	154
IV.	DISCUSIÓN	157
V.	CONCLUSIÓN	159
VI.	RECOMENDACIÓN	161
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	163
	ANEXOS	168

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Escala de Liker	20
Tabla N°5: Matriz de Priorización de la empresa Group Lozano S.A.C	25
Tabla N°7: Identificación de despilfarro- Estructura	60
Tabla N°8: Identificación de despilfarro- Forrado	61
Tabla N°9: Identificación de despilfarro- Pintado	61
Tabla N°9: Identificación de despilfarro- Acabado	62
Tabla N°10: AGREGACIÓN DE VALOR Y DESPILFARRO	63
Tabla N°11: “Formato de Eficiencia y Eficacia”	65
Tabla N° 12: DAP del Proceso ESTRUCTURA	72
Tabla N° 13: DAP del Proceso FORRADO	73
Tabla 14 DAP del Proceso PINTADO	74
Tabla 15 DAP del Proceso ACABADO	75
Tabla N° 16: Personas que participarán en la implementación del Lean Manufacturing	81
Tabla N° 1: DAP inicial de Estructura con tipo de valor agregado	105
Tabla 3 DAP inicial d DAP inicial de Pintado con tipo de valor agregado	107
Tabla N° 4: DAP inicial del Acabado con tipo de valor agregado	108
Tabla N° 5 : DAP inicial de Estructura con operaciones a eliminar	109
Tabla N° 6 : DAP inicial de Forrado con operaciones a eliminar	110
Tabla N° 7 : DAP inicial de Pintado con operaciones a eliminar	111
<i>Tabla N° 8 : DAP inicial de Acabado con operaciones a eliminar</i>	112
<i>Tabla N° 9 : DAP inicial de Estructura con oportunidades de mejora</i>	113
Tabla N° 10 : DAP inicial de Forrado con oportunidades de mejora	114
Tabla N° 11 : DAP final de Estructura con valor agregado	128
Tabla N° 12 : DAP final de Forrado con valor agregado	129
Tabla N° 13 : DAP final de Pintado con valor agregado	130
Tabla N° 14 : DAP final de Acabado con valor agregado	131

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Producción y ventas de vehículos en China</i>	15
<i>Figura 2. Subsector Fabril No Primario: mayo 2016</i>	16
<i>Figura 3. Subsector Fabril No Primario: junio 2016</i>	17
<i>Figura 4. Subsector Fabril No Primario: marzo 2017</i>	17
<i>Figura 5. D.I. de la empresa Group Lozano S.A.C</i>	19
<i>Figura 6. Fotos de la empresa Group Lozano S.A.C</i>	22
<i>Figura 7. Diagrama de Pareto- causas de la baja productividad</i>	23
<i>Figura 9. La casa de Toyota- Lean (reducida)</i>	29
<i>Figura 10. Adaptación actualizada de la Casa Toyota</i>	30
<i>Figura 11. Los 7 desperdicios</i>	31
<i>Figura 12. Simbología VSM</i>	32
<i>Figura 13. Ejemplo de Modelo de VSM Fabricación de partes metálicas</i>	33
<i>Figura 14. Lead Time</i>	33
<i>Figura 15. Estrategias de las 5'S</i>	34
<i>Figura 16. Método de Clasificación</i>	34
<i>Figura 17. Técnica de Orden</i>	35
<i>Figura 18. Fórmulas de Productividad según Pulido. Calidad total y Productividad</i>	36
<i>Figura 19. Factores de la Productividad</i>	37
<i>Figura 20. Servicios de la empresa</i>	52
<i>Figura 21. Productos de la empresa</i>	53
<i>Figura 2. Ubicación de Group Lozano S.A.C.</i>	55
<i>Figura 24. DOP del proceso de Estructura</i>	56
<i>Figura 25. DOP del proceso de Forrado</i>	57
<i>Figura 26. DOP del proceso de Pintura</i>	58
<i>Figura 27. DOP del proceso de Acabado</i>	59
<i>Figura 3. Situación Actual de la Eficiencia, Eficacia y Productividad</i>	66
<i>Figura 4. Situación Actual de las 5S en la empresa GROUP LOZANO SAC</i>	67
<i>Figura 5. El porcentaje del nivel actual y el porcentaje de oportunidades de mejora</i>	67
<i>Figura 6. Cronograma de ejecución de la Propuesta</i>	69
<i>Figura 7. AAfiche 5 S colocado en la oficina</i>	83

<i>Figura 9 o a Afiche alusivo a las 5 S</i>	86
<i>Figura 10. Área de Producción</i>	87
<i>Figura 11. Área de Almacén</i>	87
<i>Figura 37. Criterios de clasificación de elementos</i>	88
<i>Figura 38. Modelo de tarjeta roja</i>	89
<i>Figura 46. Criterio de Frecuencia</i>	93

RESUMEN

La presente investigación “Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la línea de construcción de carrocerías de la empresa GROUP LOZANO S.A.C,Lima, 2018”, tiene como objetivo general en como la aplicación de Lean Manufacturing mejora la productividad en la línea de construcción de carrocerías de la empresa GROUP LOZANO S.A.C, Lima, 2018.

El diseño de la investigación es cuasi-experimental de tipo aplicada, debido a que busca confrontar la parte teórica con la realidad. La población estuvo conformada por la producción de carrocerías metálicas de 5 toneladas durante el año 2018, teniendo 24 días laborables en el mes de mayo a junio. El mes de agosto-setiembre se realizó la implementación de la propuesta realizando una nueva medición en el mes de setiembre del 2018. Los datos se obtuvieron utilizando la técnica de la observación mediante herramientas como el tablero de observación y el cronometro. En los análisis de datos se utilizó programas como el Microsoft Excel y el SPSS V. 23, de manera descriptiva e inferencial.

Según los datos ingresados al SPSS V. 23, se obtuvo como resultado que la significancia es igual a 0.00 en los análisis realizados a los indicadores de productividad, eficiencia y eficacia antes y después de la implementación, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador al ser menor a 0.05.

Palabras Clave: Productividad, Aplicación Lean Manufacturing, Carrocerías.

ABSTRACT

The present investigation "Application of Lean Manufacturing to improve the productivity in the line of construction of bodyworks of the company GROUP LOZANO SAC, Lima, 2018", has like general objective in as the application of Lean Manufacturing improves the productivity in the line of construction of bodies of the company GROUP LOZANO SAC, Lima, 2018.

The design of the research is quasi-experimental of applied type, because it seeks to confront the theoretical part with reality. The population was conformed by the production of metallic bodies of 5 tons during the year 2018, having 24 working days in the month of May to June. The month of August-September the implementation of the proposal was carried out, carrying out a new measurement in the month of September 2018. The data was obtained using the technique of observation through tools such as the observation board and the chronometer. In the data analysis, programs such as Microsoft Excel and SPSS V. 23 were used in a descriptive and inferential manner.

According to the data entered into the SPSS V. 23, it was obtained that the significance is equal to 0.00 in the analyzes performed on the indicators of productivity, efficiency and effectiveness before and after the implementation, therefore, the null hypothesis is rejected and the hypothesis of the researcher is accepted to be less than 0.05.

Key Words: Productivity, Lean Manufacturing application, Bodies.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

1.1.1. Nivel Global

Actualmente, la productividad es un tema muy común e imprescindible para las empresas nivel mundial, lo podemos observar en diversos aspectos, como la buena labor, el liderazgo, la motivación y la unión entre el personal para lograr un solo objetivo, que en toda empresa tienen como meta llegar a ser competitivo, lograr más ingresos económicos, expandirse con más locales, continuar manteniendo la cartera de clientes y captar más clientela, ser reconocido en el mercado global, y que sus servicios sean de alta categoría.

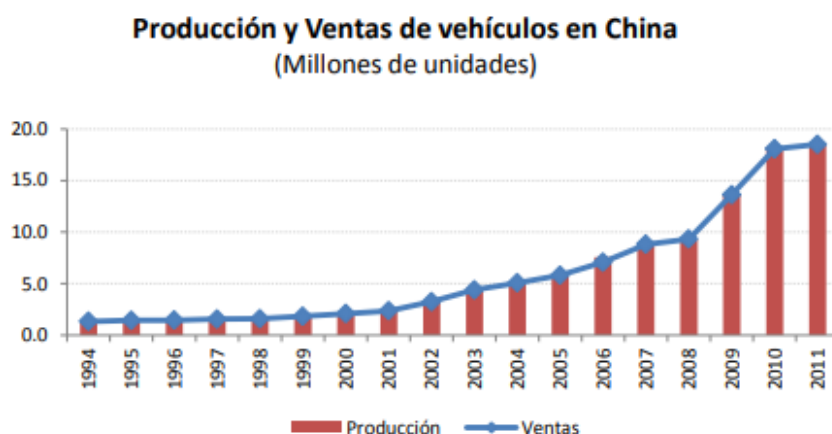


Figura 1. Producción y ventas de vehículos en China

La Fig. 1 “muestra el resultado de un estudio por un país occidental, el cual indica un aumento en la venta y producción de vehículos, incluyendo las carrocerías, que es muy solicitado en el mercado chino, por las transportaciones de comercio que realizan diario con diferentes empresas, y distribuidores.

1.1.2. Nivel Nacional

La productividad nacional de carrocerías es muy solicitada ya que es un medio de transporte de carga, haciendo uso de éste para las importaciones, llevar mercaderías de departamento a la capital o a empresas en distintos departamentos del Perú, a continuación, se observarán

dos tablas de informes técnicos de la Producción Nacional según la INEI, en los cuáles observamos los diferentes balances de productividad de carrocerías en industria.

Actividad	Ponderación	Variación porcentual 2016/2015	
		Mayo	Enero-Mayo
Sector Fabril No Primario	75,05	1,45	-1,38
Bienes de Consumo	37,35	1,73	-0,51
1040 Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal.	1,56	73,70	19,29
1512 Fabricación de maletas, bolsos de mano y artículos similares, y de artículos de talabartería y guarnicionería	0,47	38,89	22,06
2023 Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados de tocador	2,88	22,84	11,35
2100 Fab. de prod. farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	1,99	11,41	12,25
1104 Elaboración de bebidas no alcohólicas; producción de aguas minerales y otras aguas embotelladas	1,18	4,95	19,35
1030 Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	1,61	2,65	-2,95
1050 Elaboración de productos lácteos	1,86	2,24	4,91
3100 Fabricación de muebles	2,70	-12,26	2,68
1430 Fabricación de artículos de punto y ganchillo	1,39	-27,88	-19,24
Bienes Intermedios	34,58	0,12	-1,28
1622 Fabricación de partes y piezas de carpintería para edificios y construcciones	0,42	111,68	38,10
2410 Industrias básicas de hierro y acero	1,72	29,79	8,34
2310 Fabricación de vidrio y productos de vidrio	0,65	26,57	12,61
2394 Fabricación de cemento, cal y yeso	3,42	11,16	7,23
1061 Elaboración de productos de molinería	2,61	2,56	9,13
1610 Aserrado y acepilladura de madera	2,26	-19,78	-15,99
Bienes de Capital	1,82	-2,93	-21,25
2512 Fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal	0,18	-39,53	-44,11
2920 Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques	0,17	-38,07	-37,84
2824 Fabricación de maquinaria para la explotación de minas y canteras y para obras de construcción	0,25	-36,45	-33,88
3091 Fabricación de motocicletas	0,15	-21,25	-12,10

Fuente: Ministerio de la Producción - Viceministerio de MYPE e Industria.

Figura 2. Subsector Fabril No Primario: mayo 2016

En el año 2016 en los Bienes de Capital, donde se encuentra la fabricación de carrocerías, hubo una disminución de la industria productora en -38.07%.

Subsector Fabril No Primario: Junio 2016

(Año base 2007)

Actividad	Ponderación	Variación porcentual 2016/2015	
		Junio	Enero-Junio
Sector Fabril No Primario	75,05	-1,30	-1,53
Bienes de Consumo	37,35	0,84	-0,75
3211 Fabricación de joyas y artículos conexos	0,44	247,22	-34,47
2023 Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados de tocador	2,88	30,04	13,70
2100 Fab. de prod. farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	1,99	11,03	12,01
2593 Fabricación de artículos de cuchillería, herramientas de mano y artículos de ferretería	0,28	10,95	-13,24
1074 Elaboración de macarrones, fideos, alcuizuz y productos farináceos similares	0,50	6,63	2,93
1030 Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	1,61	3,67	-2,94
1410 Fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel	6,77	2,35	0,42
1050 Elaboración de productos lácteos	1,86	-9,65	2,54
1512 Fabricación de maletas, bolsos de mano y artículos similares, y de artículos de talabartería y guamicionería	0,47	-41,10	8,58
Bienes Intermedios	34,58	-3,83	-1,63
1391 Fabricación de tejidos de punto y ganchillo	0,36	-35,89	-1,09
2930 Fabricación de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores	0,49	-30,37	-24,82
2511 Fabricación de productos metálicos para uso estructural	1,83	-19,56	-7,67
2022 Fabricación de pinturas, barnices y productos de revestimiento similares, tintas de imprenta y masillas	1,40	-17,93	-10,77
1061 Elaboración de productos de molinería	2,61	-13,47	2,82
1811 Impresión	2,87	26,47	2,20
Bienes de Capital	1,82	1,26	-17,38
2816 Fabricación de equipo de elevación y manipulación	0,06	494,46	263,50
2512 Fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal	0,18	44,02	-34,74
2920 Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques	0,17	9,38	-31,22
2824 Fabricación de maquinaria para la explotación de minas y canteras y para obras de construcción	0,25	2,06	-26,12

Fuente: Ministerio de la Producción - Viceministerio de MYPE e Industria.

Figura 3. Subsector Fabril No Primario: junio 2016

Actividad	Ponderación	Variación porcentual 2017/2016	
		Marzo	Enero-Marzo
Sector Fabril No Primario	75,05	0,74	-1,52
Bienes de Consumo	37,35	0,13	-0,10
1040 Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	1,56	18,13	12,08
1520 Fabricación de calzado	1,23	21,20	29,29
1430 Fabricación de artículos de punto y ganchillo	1,39	16,84	7,45
1104 Elaboración de bebidas no alcohólicas; producción de aguas minerales y otras aguas embotelladas	1,18	6,36	-2,72
2593 Fabricación de artículos de cuchillería, herramientas de mano y artículos de ferretería	0,28	41,52	19,39
3100 Fabricación de muebles	2,70	3,20	0,51
3211 Fabricación de joyas y artículos conexos	0,44	19,09	61,54
2023 Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados de tocador	2,88	-13,39	-6,11
1071 Elaboración de productos de panadería	2,54	-25,42	-23,28
Bienes Intermedios	34,58	0,27	-3,37
2511 Fabricación de productos metálicos para uso estructural	1,83	13,89	1,43
2220 Fabricación de productos de plástico	3,08	5,83	3,32
2394 Fabricación de cemento, cal y yeso	3,42	5,39	-4,59
1622 Fabricación de partes y piezas de carpintería para edificios y construcciones	0,42	40,30	29,52
2410 Industrias básicas de hierro y acero	1,72	-5,67	5,13
1313 Acabado de productos textiles	0,83	-31,87	-28,51
Bienes de Capital	1,82	30,73	12,54
2710 Fab. de motores, generadores y transformadores eléctricos y aparatos de distrib. y control de la energía eléctrica	0,40	35,68	9,25
2920 Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques	0,17	32,57	4,35
2512 Fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal	0,18	15,52	-12,99
3091 Fabricación de motocicletas	0,15	1,50	5,31

Fuente: Ministerio de la Producción - Viceministerio de MYPE e Industria.

Figura 4. Subsector Fabril No Primario: marzo 2017

En el año 2017 en los Bienes de Capital, la industria productora de fabricación de carrocerías se vio impulsada con la mayor producción de éstas con un 32.57% en variación porcentual, superando al año anterior en el que la industria se vio decaída.

1.1.3. Nivel Local

La empresa Group Lozano SAC ubicada en Puente Piedra, es una empresa peruana de diseño y construcción de carrocerías de madera, metálicas y estructuras en general, ofrece productos y servicios de furgones isotérmicos y frigoríficos, la cual tiene más de 15 años de experiencia.

Está en constante mejoramiento para destacar entre las empresas dedicadas al diseño y construcción de carrocerías tanto como en el mercado local y nivel nacional.

Group Lozano SAC inició sus operaciones en el mercado, con el paso del tiempo la empresa ha estado en constante mejoramiento para destacar entre las empresas dedicadas al diseño y construcción de carrocerías tanto como en el mercado local y nivel nacional, en el servicio que brindan, y que más empresas adquieran de sus servicios por la calidad y compromiso que ofrece en cada uno de sus trabajos.

El diseño y construcción de una carrocería, parte desde el área administrativa, ya que desde ahí se comienza el proceso desde la cotización del servicio hasta el contrato con el cliente, especificando cada detalle del pedido, luego prosigue hacia el área de diseño y construcción en el cuál evaluarán el pedido y a la vez solicitarán el material necesario para esa producción al área de logística, el cual se encargará de brindarles el material o realizar un pedido a sus proveedores si no cuentan con algún material, una vez con todo el material dispuesto al área de diseño y construcción proceden con el armado y pintado del furgón o el servicio que haya pedido el cliente.

Sin embargo, en los últimos meses se ha observado una demora de 14 a 15 días en la fabricación de cada carrocería, para esto las áreas dónde se realizan todos los procesos ya mencionados, no se encuentran en un área ordenada, no llevan un control de tiempos, tienen el cableado de las máquinas utilizadas de manera inadecuada y riesgosa para los trabajadores o personas que transitan por esa área, en el área de almacenamiento no llevan un control de materiales.

A través de conocer los procesos que realizan en la empresa y el método de trabajo que llevan a diario, nos enfocaremos hasta en las más mínimas causas por el cual la empresa está teniendo una baja productividad, ya sea por un mal manejo de gestión, falta de capacitaciones a los trabajadores, un mal seguimiento por parte del gerente o supervisor, o control de inventarios.

Para saber cuáles eran los principales problemas o causas por los cuales, se presentaba una demora en la construcción de la carrocería, lo cual ocasionaba mayores gastos a la empresa, tanto en personal por horas extras y materiales. Se realizó un Diagrama de Ishikawa con las principales causas, luego se procedió a realizar una pequeña encuesta.

Se muestra en un Diagrama de Ishikawa con las principales causas de la baja productividad en el diseño y construcción de carrocerías de Group Lozano S.A.C.

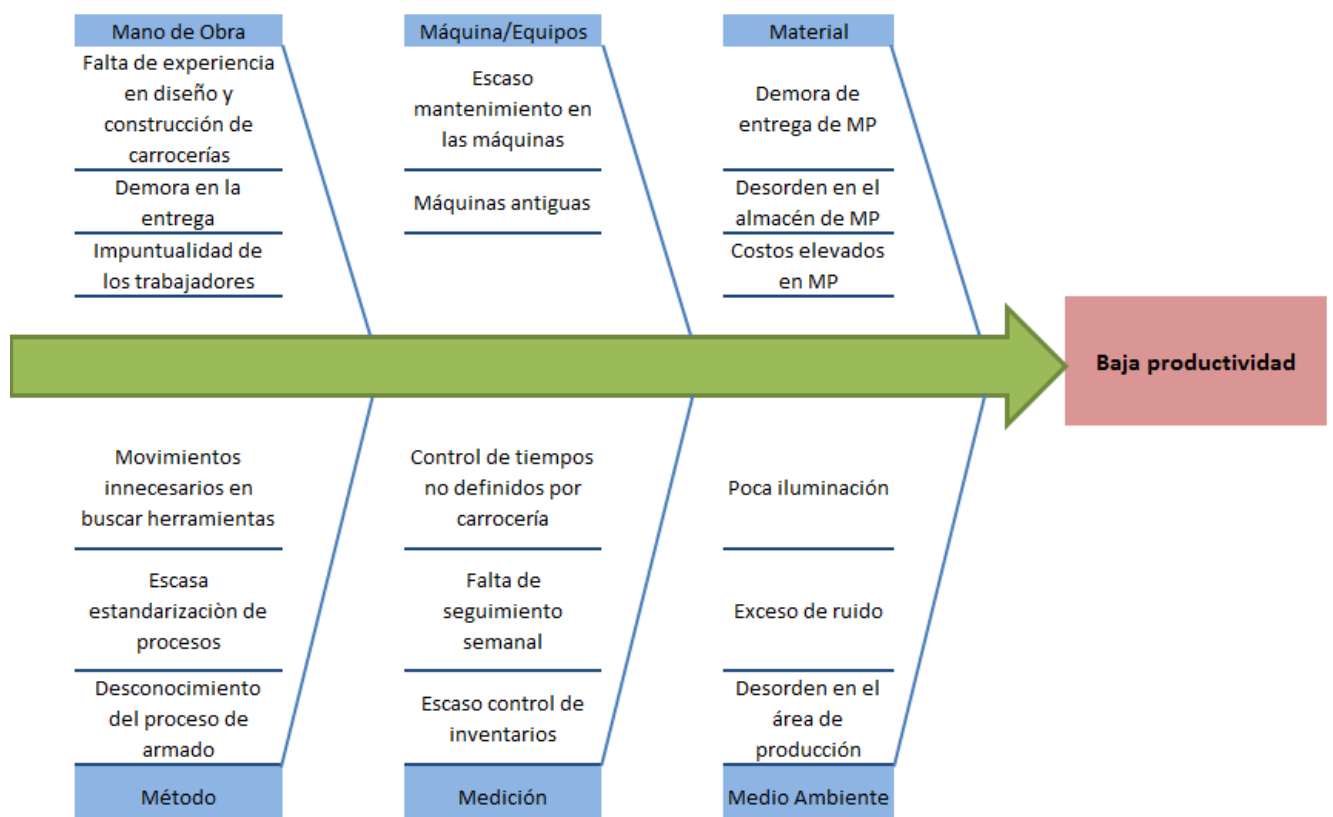


Figura 5. D.I. de la empresa Group Lozano S.A.C

Se muestran 18 causas posibles de la problemática, evaluando el desempeño de cada área de trabajo de la empresa.

Se procede a realizar un taller de lluvia de ideas, con cada causa posible a la problemática a jefes y responsables de las áreas de la empresa Group Lozano S.A.C, dónde ellos accedieron a darle valoraciones a los ítems del 1 – muy en desacuerdo, 2- desacuerdo, 3- indeciso, 4-de acuerdo, y 5- muy de acuerdo, para tener como referencia su punto de vista acerca de dichos posibles problemas, según la lluvia de ideas el mayor puntaje que tuvo por parte de los jefes y responsables.

A través de la Matriz de Correlación, cada causa fue evaluada con el puntaje de 1

a gráfica anterior con el gerente de la empresa Group Lozano S.A.C, a continuación, la tabla con los resultados obtenidos de la matriz.

Valorada con la siguiente escala de Líker:

Tabla N°1: Escala de Líker

Valor	Descripción
5	Fuerte
3	Débil
0	No existe

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°2: Matriz de correlación de las causas identificadas en el Ishikawa

CAUSAS		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	Puntaje
C1 Falta de experiencia en diseño y construcción de carrocerías	C1		0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	5	0	0	0	0	0	0	11
C2 Demora en la entrega	C2	0		0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	8
C3 Impuntualidad de los trabajadores	C3	0	5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
C4 Escaso mantenimiento en las máquinas	C4	0	3	0		5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	11
C5 Máquinas antiguas	C5	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
C6 Demora de entrega de MP	C7	0	3	0	0	0	0		0	3	0	3	0	3	5	3	0	0	0	20
C7 Desorden en el almacén	C8	0	5	3	5	0	0	5		0	5	5	0	3	3	3	0	0	0	37
C8 Costos elevados en MP	C9	0	3	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
C9 Movimiento innecesarios en buscar herramientas	C10	0	0	3	0	5	5	0	0	0		0	5	3	0	0	0	0	0	21
C10 Escasa estandarización de procesos	C11	0	5	5	3	3	0	0	0	0	0		3	3	0	0	0	0	0	22
C11 Desconocimiento del proceso de armado	C12	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0		5	0	0	0	0	0	13
C12 Control de tiempos no definidos por carrocería	C13	0	3	3	0	3	0	0	0	0	0	5	0		3	0	0	0	0	17
C13 Falta de seguimiento semanal	C14	0	3	5	5	0	3	0	0	0	0	3	0	0		0	0	0	0	19
C14 Escaso control de inventarios	C15	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0		0	0	0	9
C15 Poca iluminación	C16	0	3	5	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0		0	3	17
C16 Exceso de ruido	C17	0	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	9
C17 Desorden en el área de producción	C18	5	5	5	0	3	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	0	0		48

Fuente: Elaboración Propia

EVIDENCIAS - FOTOS DE LA EMPRESA



MAQUINARIA MONTACARGAS- PROCESO DE MONTAJE DE CARROCERÌA



ÀREA DE ALMACÈN CON MATERIAL DE USO EN LA PRODUCCIÒN



PINTURAS DE USO EN LA PRODUCCIÒN

Figura 6. Fotos de la empresa Group Lozano S.A.C

Luego de realizar la matriz de correlación, se procedió a desarrollar el diagrama de Pareto, colocando las causas de mayor a menor.

Tabla N°3: Diagrama de Pareto de la empresa Group Lozano S.A.C

CAUSAS		n	i	i%
C17	Desorden en el área de producción	48	18%	18%
C7	Desorden en el almacén	37	14%	31%
C10	Escasa estandarización de procesos	22	8%	39%
C9	Movimiento innecesarios en buscar herramientas	21	8%	47%
C6	Demora de entrega de MP	20	7%	54%
C12	Control de tiempos no definidos por carrocería	17	6%	60%
C15	Poca iluminación	17	6%	67%
C13	Falta de seguimiento semanal	19	7%	74%
C11	Desconocimiento del proceso de armado	13	5%	78%
C1	Falta de experiencia en diseño y construcción de carrocerías	11	4%	82%
C4	Escaso mantenimiento en las máquinas	11	4%	86%
C14	Escaso control de inventarios	9	3%	90%
C16	Exceso de ruido	9	3%	93%
C2	Demora en la entrega	8	3%	96%
C3	Impuntualidad de los trabajadores	5	2%	98%
C5	Máquinas antiguas	3	1%	99%
C8	Costos elevados en MP	3	1%	100%
Total		273	100%	

Fuente: Elaboración propia

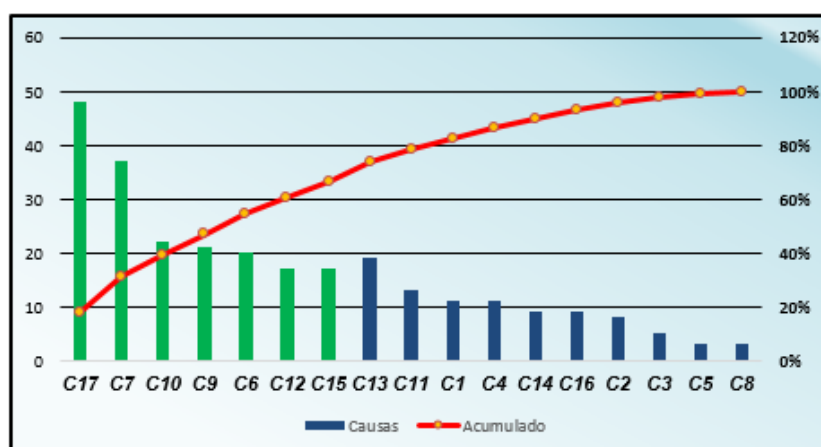


Figura 7. Diagrama de Pareto- causas de la baja productividad

De acuerdo al Diagrama de Pareto, se muestra que la C18= Falta de orden en el área de producción afecta considerablemente a la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C.

Para graficar el diagrama de Estratificación, se agruparon las 18 causas en las áreas de procesos, gestión y mantenimiento, obteniendo 5 causas en el área de Procesos, 8 causas en Gestión, y 4 en mantenimiento. Esta información puede resumir en el siguiente gráfico.

Tabla N°4: Diagrama de Estratificación de la empresa Group Lozano S.A.C

Totales	n	Causas	Areas
62	21	Movimiento innecesarios en buscar herramientas	PROCESOS
	13	Desconocimiento del proceso de armado	
	17	Control de tiempos no definidos por carrocería	
	19	Escasa estandarización de procesos	
	11	Falta de experiencia en diseño y construcción de carrocerías	
171	48	Desorden en el área de producción	GESTIÓN
	37	Desorden en el almacén	
	22	Falta de seguimiento semanal	
	20	Demora de entrega de MP	
	5	Impuntualidad de los trabajadores	
	9	Escaso control de inventarios	
	3	Costos elevados de MP	
	8	Demora en la entrega	
40	17	Poca iluminación	MANTENIMIENTO
	9	Exceso de ruido	
	3	Máquinas antiguas	
	11	Escaso mantenimiento en las máquinas	

Fuente: Elaboración propia

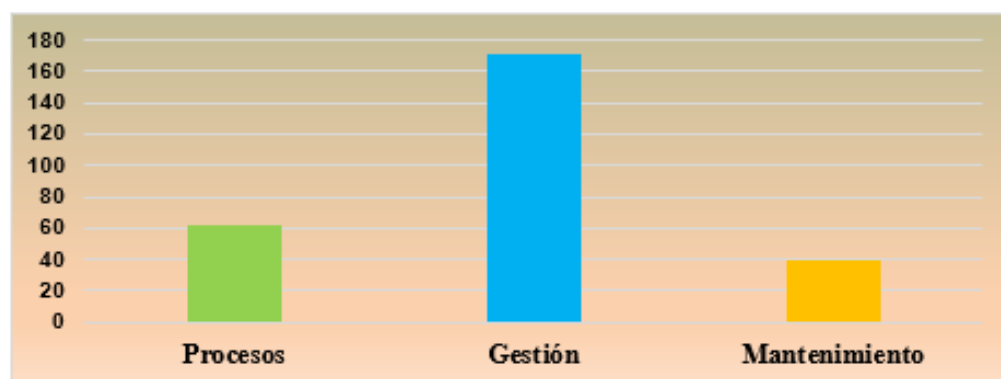


Figura 8. Diagrama de Estratificación de la empresa Group Lozano S.A.C

Tabla N°5: Matriz de Priorización de la empresa Group Lozano S.A.C

Consolidado de problemas por área	Mano de obra	Material	Maquinaria	Medio ambiente	Método	Medición	Nivel de criticidad	Total de Problemas	Tasa porcentual de problemas	Impacto	Calificación	Priorización	Medidas a tomar
Mantenimiento	0	0	3	1	0	0	BAJO	4	23.53%	3	12	3	TPM
Gestión	2	3	0	2	0	2	ALTO	8	47.06%	7	56	1	LEAN MANUFACTURING
Procesos	1	0	0	0	3	1	MEDIO	5	29.41%	5	25	2	Mejora de Procesos
Total	3	3	3	3	3	3		17	100.00%				

Fuente: Elaboración propia

Según la Tabla N° 5, se puede mostrar que el estrato más alto lo tiene Gestión con una clasificación de 56, seguido de Procesos con una calificación de 25, y por último Mantenimiento con una calificación de 12, evidenciando que se debe dar prioridad a dos estratos, Gestión y Procesos. Por lo cual se aplicará Lean manufacturing en la empresa Group Lozano S.A.C. Para obtener óptimos resultados mejorando la productividad.

1.2. Teorías Relacionadas

1.2.1. Internacionales

AGUIRRE Alvarez, Yenny. Análisis de las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las Pymes. Tesis (Magister en Ingeniería Industrial). Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 2014, 145 pp. Tuvo como objetivo general evaluar las herramientas que tiene la filosofía de Lean Manufacturing para la eliminación de despilfarros en las Pymes mejorando y aumentando su productividad, medida de niveles de producción. Fue una investigación de tipo descriptiva, ya que se basó en libros de autores describiendo cada una de las herramientas de lean a aplicar. Se elaboró un análisis FODA, para la identificación de escenarios para la aplicación de la teoría Lean manufacturing en las Pymes. Se obtuvo como resultados luego de la aplicación de las herramientas como el JIT, el TPM, el Kanban y el SMED, son las más utilizadas para la solución de problema, destacan la disminución de desperdicios en un 19%, y la optimización de la cadena de suministro en un 15%. Se recomendó implementar las herramientas de lean manufacturing para el manejo de una buena organización y brindar calidad.

BUSTO Parra, Bernardo. Diseño y análisis de nuevas estrategias de mejora en la gestión de proyectos industriales mediante el uso de herramientas Tic en entornos colaborativos y técnicas Lean Manufacturing. Tesis (Doctorado). España: Universidad de Oviedo, 2015, 217 pp.

1.2.2. Nacionales

Según BECERRA Miñano, Wilson y VILCA Quispe, Eduard. Propuesta de desarrollo de Lean Manufacturing en la reducción de costos por reprocesos en el área de pintado de la empresa Factoría Bruce S.A. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2013, 135 pp. La investigación fue de tipo aplicada-proyectista, y su diseño fue pre-experimental. Elaboró un VSM para saber la situación actual del proceso productivo, el cual botó como resultado de tiempo de producción 4.4375 días, con una muestra de agregación de valor de 57.93% y sin valor agregado un 42.07%, y para su VSM propuesto de Lean Manufacturing se planteó lo siguiente, tiempo de producción 4.3956 días,

y 1364 min en el tiempo del proceso, una agregación de valor de 64.95% y un valor sin agregado de 35.05%. Propuso implementar la técnica de las 5'S, el cual le permitió reducir su número de reprocesos, representado en porcentajes fueron de 88% a un 47%. Como conclusión cumplió su objetivo planteado.

VALDIVIESO Lopez, Carlo, 2016, 83 pp. cual mejore el proceso de reparación de la Carrocería y pintura para minimizar el Lead time de reparación, a través de elaborar un control correcto de la producción del local en San Luis. Propuso aplicar las siguientes técnicas de Lean Manufacturing, el VSM, el SMED, las 5'S, Jidoka, estandarización, tack time, Heijunka- Kanban. Luego procedió a ser evaluado después de desarrollar las herramientas propuestas, para tener un conocimiento de las mejoras alcanzadas, logró eliminar 16 minutos de actividades sin valor por reparación en el proceso de preparación, con el VSM se obtuvo un proceso de permanencia de 18.3 días con un tiempo productivo de 2.5 días. Concluyó en el impacto económico que obtendría la empresa tras utilizar esa propuesta de mejora, el cual sería, S/. 34 000 mensuales, lo cual significa mayor rentabilidad de la empresa.

PORTADA Hernani, Luis. Propuesta de mejora continua de procesos Lean Manufacturing para una empresa Carrocera. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2017, 229 pp. Tuvo como objetivos, reducir en un 40% el número de unidades reprocesadas, realizar una manufactura de un furgón de carga en 32 h, siendo su reducción en 37%, al igual que un furgón isotérmico en 48 h, reduciendo así un 42% del tiempo anterior. Utilizó las herramientas de Lean, VSM, 5'S y estandarización del sistema de forrado; en el cual obtuvo con el análisis del VSM, un tiempo takt del proceso productivo de 2286 min por orden de trabajo. Como conclusiones que tuvo esta investigación, fueron las siguientes; se incrementó un 13% la producción de furgones, redujo el costo por la mano de obra en un 48%, el número de sus unidades defectuosas se redujo de 64% en 29%, y logró aumentar su productividad en un furgón de carga de 0.02 a 0.03 y en el furgón isotérmico de 0.01 a 0.02.

Según BURGOS Llumpo, Roxana y PIÑA Shupingahua, Christian. (Título de Ingeniería Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2016, 123 pp. En su investigación tiene como objetivo general a través. Se comenzó evaluando la, con el VSM se diagnosticó que

hay un. Aplicaron los métodos de Kanba y Balanceo de Línea para reducir el número de operarios, y al igual que el tiempo de entrega de 283 a 57 días y que el tiempo de producción sea de 58 a 48 días. Mediante para tener un orden y control en el almacén de la mano con la herramienta de las 5's ya que al no encontrar los materiales lo compraban a un mayor costo. Se instaló un Tablero de Control de Procesos, ya que llevaban un proceso de producción muy desordenado, mediante este tablero se pretendió vigilar.

MIO Sandoval, Fiorela. Aplicación del Lean Manufacturing para mejorar la Productividad en la empresa Almaksa S.A.C. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017, 122 pp. Tiene como objetivo principal determinar como la aplicación del lean manufacturing mejora la productividad de la empresa ALMAKSA S.A.C, ubicada en el distrito de Los Olivos. Es una investigación aplicada ya que se basa en aportes teóricos e investigaciones, de nivel descriptivo explicativo y diseño cuasi experimental, ya que manipula variable independiente para determinar su efecto en la variable dependiente. Su población fue de proyectos en 3 meses antes y después, empleando la recolección de datos por medio de fichas de observación. Sus causas principales por la baja productividad fueron trabajos a destiempo, ineficiente delegación de funciones, no se contaba con un manual de organizaciones, por lo que se aplican las herramientas de lean, value stream mapping, estandarización y pokayoke. Se evidenció una mejora en la eficiencia de 92% a 99%, de igual manera la eficacia de un 83% a 92%. Los datos obtenidos se evaluaron a través de Microsoft Excel para luego llevarlos al SPSS, obteniendo una mejora en la productividad de 77% a un 91%, en dónde se comprobó que la implementación de las herramientas mejora la productividad de una empresa.

1.3. Marco teórico

1.3.1. Filosofía Lean

Lean es un método de calidad creada por Toyota, para que a través de las mismas se logre tener una mejor calidad en sus servicios o productos, y que la empresa tenga un crecimiento económico, eliminando acciones que no le agregan ningún valor.

A través de una figura de casa observaremos los elementos de Lean.

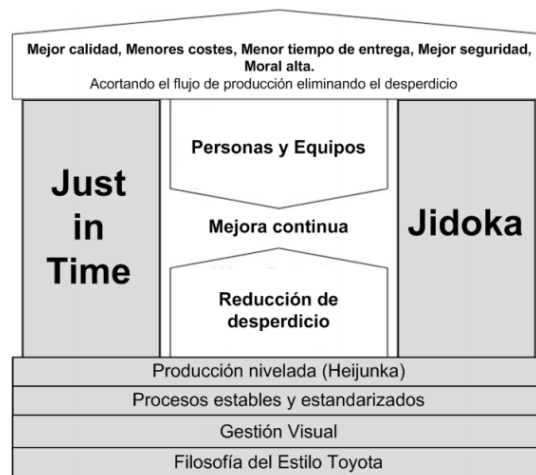


Figura 9. La casa de Toyota- Lean (reduc

En la figura 10 se observa que Lean se enfoca en la mejora continua, a través de personas y equipos y la reducción de desperdicio. Con la ayuda de dos pilares el Just in Time y el Jidoka.

1.3.2. Lean Manufacturing

1.3.2.1.Historia de Lean Manufacturing

Lean Manufacturing este sistema fue desarrollado por la compañía Toyota, por el empresario Kichiro Toyoda que fue el fundador de la corporación Toyota Motor Company.

1.3.2.2.Definición

Elimina todo aquél que no agregue valor al producto directo, la eliminación de despilfarro en todas las áreas de la empresa.

Garantiza un enfoque sistemático y la adopción de las herramientas que sean necesarias a los procesos y tengan sus mismas características, es fundamental tener un constante fortalecimiento en el recurso humano.

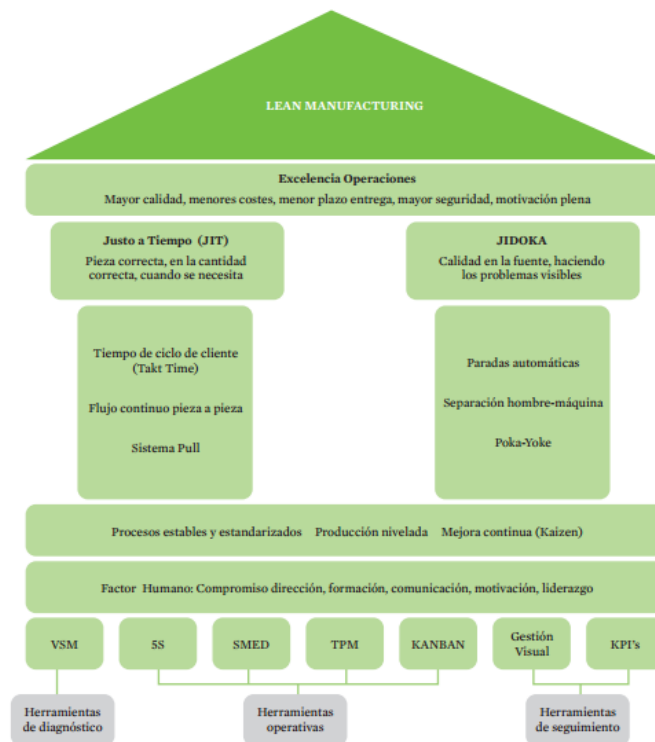


Figura 10. Adaptación actualizada de la Casa Toyota

Para Cabrea y Vargas (2011, p. 34-35), “los tres grupos de herramientas que se utilizan para poder hacer el denominado Lean Manufacturing que hace factible que una empresa pueda mejorar su sistema de producción”.

Lean Manufacturing busca disminuir los 7 desperdicios presentados en todo tipo de empresa. Se entiende por desperdicios o despilfarro a todas esas actividades que no generan ningún valor a la producción final y el cliente no paga por ello, Lean busca la reducción de estos, para así tener una producción ajustada, buscando la mejora del sistema productivo (Radajell y Sánchez, 2010, p.2).



Figura 11. Los 7 desperdicios

1.3.2.3. Objetivo del lean Manufacturing

“... proveer el deterioro rápido de equipos, disminuir tiempos, buena localización del área de trabajo buena capacitación a sus trabajadores” (H.V, pag. 16).

1.3.3. Principios del Sistema Lean

Los principios de Lean que son frecuentes en las compañías dentro de su organización, implicando al factor humano, los métodos de trabajo.

1.3.4. Herramientas de Lean

1.3.4.1. Herramienta de Diagnóstico

- VSM (value stream map)

Para el VSM los tiempos que se toman en cuenta es el tiempo de ciclo, tiempo de valor agregado, el tiempo disponible para trabajar, según los autores Hernández y Vizà (2013, p. 92), se utiliza la siguiente fórmula para el Tiempo tack, el cual es el tiempo que se requiere para ajustar la capacidad productiva de la demanda de cada cliente, y tener en control las áreas de trabajo en cual es necesario aumentar o disminuir el material.

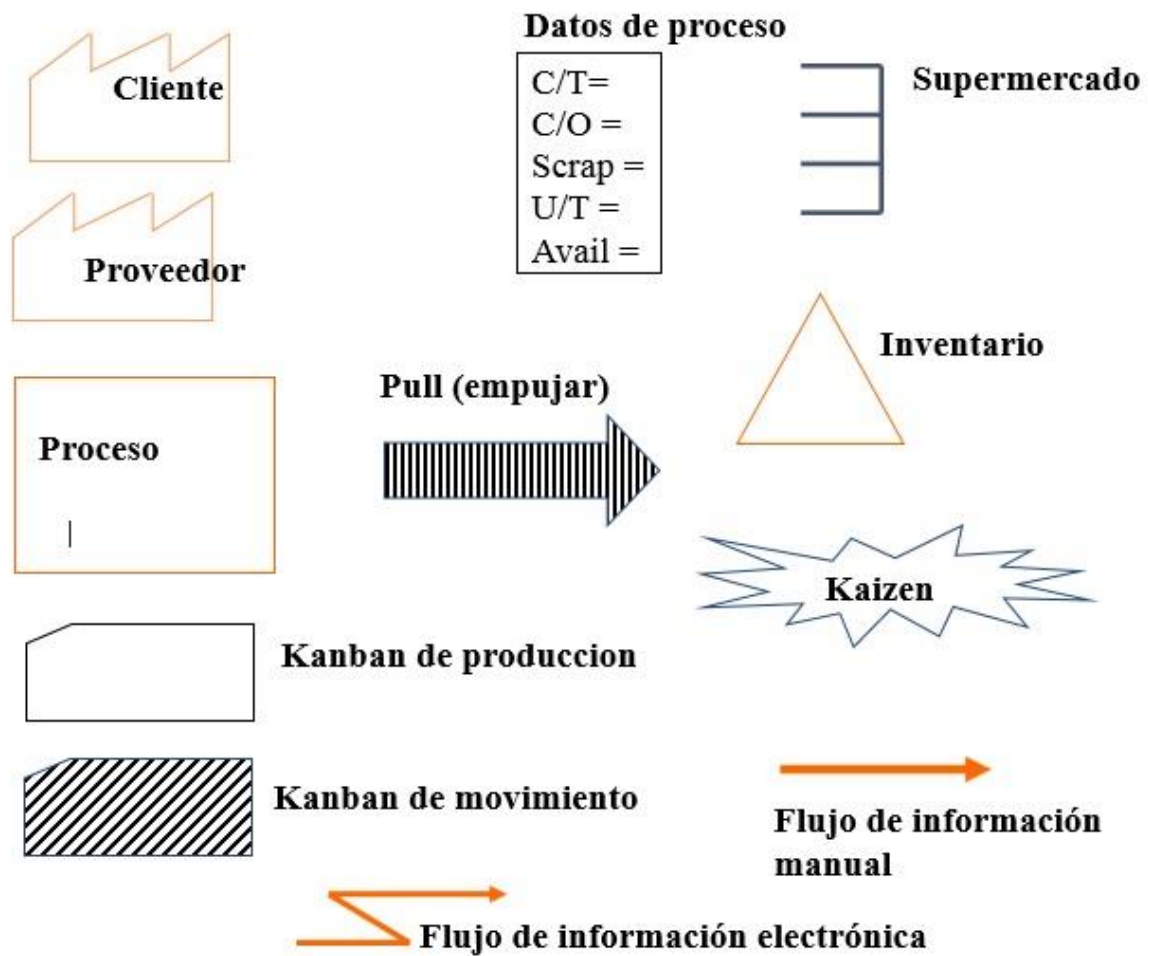


Figura 12. Simbología VSM

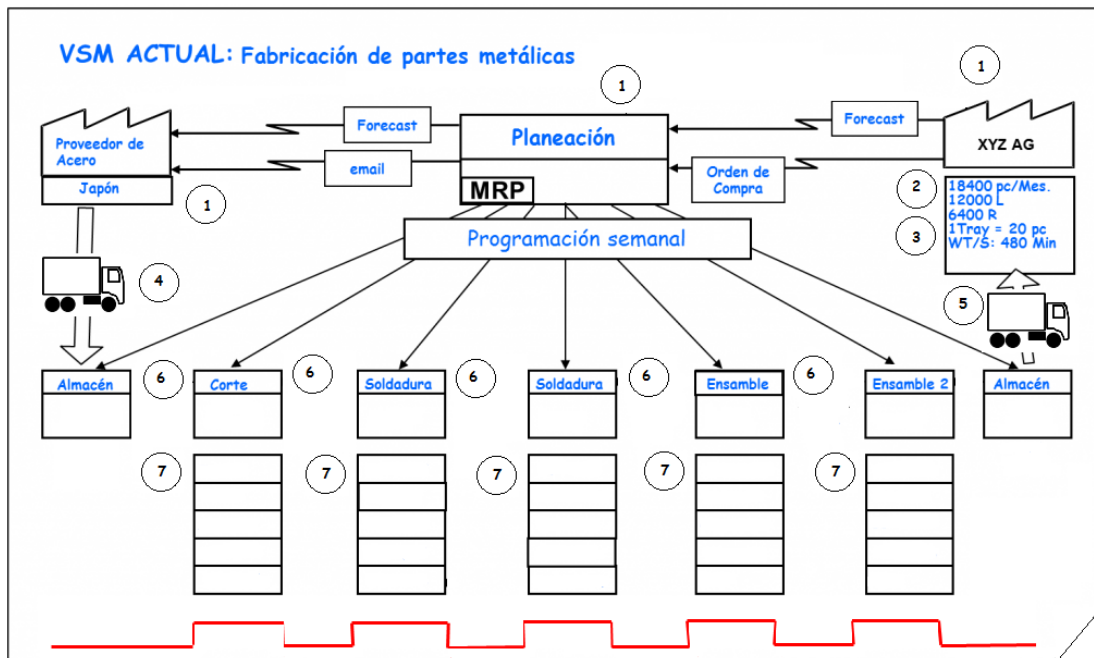


Figura 13. Ejemplo de Modelo de VSM Fabricación de partes metálicas

EL LEAD TIME

“El lead time, es el tiempo que transcurre desde que el cliente realiza su pedido, cierra contrato hasta que se le entrega el producto o servicio requerido por el mismo, y estará más satisfecho si el tiempo es menor” (Radajell y Sánchez, 2010, p. 15).



Figura 14. Lead Time

1.3.4.2.Herramientas Operativas

1.3.4.2.1. Las 5' S

“La herramienta 5'S corresponde con la aplicación sistemática de los principios del orden y la limpieza en el área de trabajo. Esta herramienta corresponde a 5 fases en la que se lleva la aplicación de esta herramienta” (Hernández y Vizán, 2013, p.37).

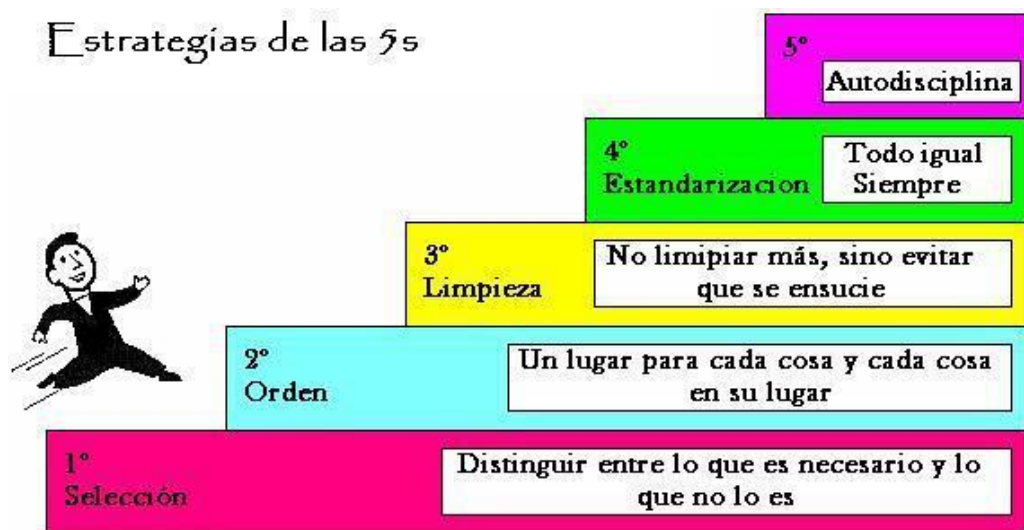


Figura 15. Estrategias de las 5'S

Seiri (clasificar)

Herramienta: Hoja de Verificación



Figura 16. Método de Clasificación

Seiton (orden)

Consiste en situar elementos necesarios, organizar el espacio de trabajo eficazmente, de manera eficiente.

Para Hernández y Vizà(2013), la puesta en pràctica de Seiton “trata de alcanzar el nivel exacto de orden para producir con calidad y eficiencia” (p.39).

Herramientas: Códigos de color, señalización.

Frecuencia de uso	Disposición
Lo utiliza en todo momento	Téngalo a la mano, utilice correas o cintas que unan el objeto a la persona
Lo utiliza varias veces al día	Disponer cerca a la persona
Lo utiliza todos los días, no en todo momento	Téngalo sobre la mesa de trabajo o cerca de la máquina
Lo utiliza todas semanas	
Lo utiliza una vez al mes	Colóquelo cerca del puesto de trabajo
Lo usa menos de una vez al mes, posiblemente una vez cada dos o tres meses	Colóquelo en el almacén, perfectamente localizado

Figura 17. Técnica de Orden

Seiso (limpieza)

Seiketsu (normalización)

Herramientas: Muestras patrón o plantillas, tableros de estándares e instrucciones y procedimientos.

Shitsuke (disciplina)

Para Hernández y Vizà, “Shitsuke tiene como objetivo convertir en hàbito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada. Se trata de autodisciplina para que se mantenga el proyecto de las 5’S” (2013, p.41).

1.3.4.2.2. Estandarización

La estandarización son descripciones gráficas y escritas de cada una de las funciones del hombre, máquina, materiales, mediciones, métodos, todo para que se tenga mayor conocimiento acerca de ellos y se pueda realizar la producción con calidad, seguridad y barato (Hernández y Vizàn, 2013, p. 45-46).

Los estándares se ven afectados a cada uno de los procesos, ya que donde existan el uso de máquinas, métodos, personas, mediciones e información, tiene que existir una estandarización para lograr una mejora continua (Hernández y Vizàn, 2013, p.46).

1.3.5. Productividad

La productividad es alcanzar un máximo volumen de producción, haciendo uso de un mínimo de recursos (Cuatrecasas, 2010, p.59).

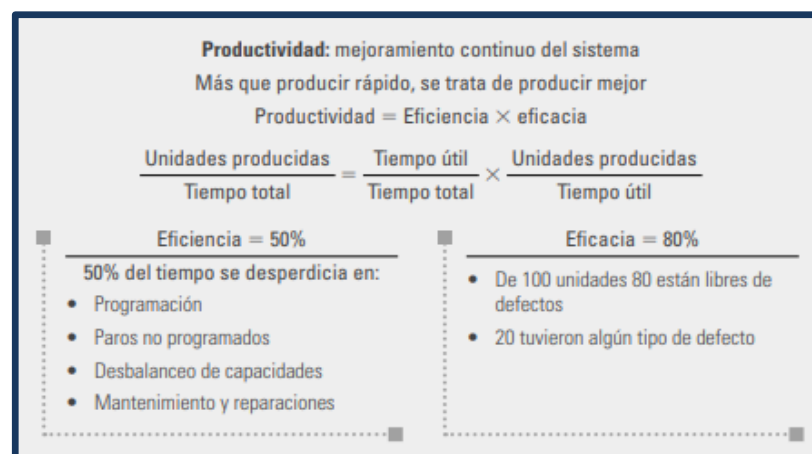


Figura 18. Fórmulas de Productividad según Pulido. Calidad total y Productividad

“Para mejorar la productividad podemos; aumentar la producción sin cambiar el volumen de los insumos de entradas, es decir, producir y vender más; o disminuir el volumen de los insumos de entrada, es decir, reducir los costos de los recursos utilizados” (OIT, 2016, p.13).

1.3.5.1. Pérdidas de Productividad

Según Cuatrecasas (2010, p.62), nos dice que las pérdidas pueden presentarse en:

- Reducción del tiempo disponible real
- Aumento del tiempo de ciclo efectivo por pieza
- Aumento del tiempo de ciclo efectivo de cada lote producido
- Reducción del uptime
- Realización de actividades que el producto no requiere

1.3.6. Factores de la productividad

Son aquellos que afectan a la positivamente o negativamente los insumos de entrada, como materiales, salarios; y el volumen de producción, la cantidad de productos que se debe producir y vender (OIT, 2016, p.22).

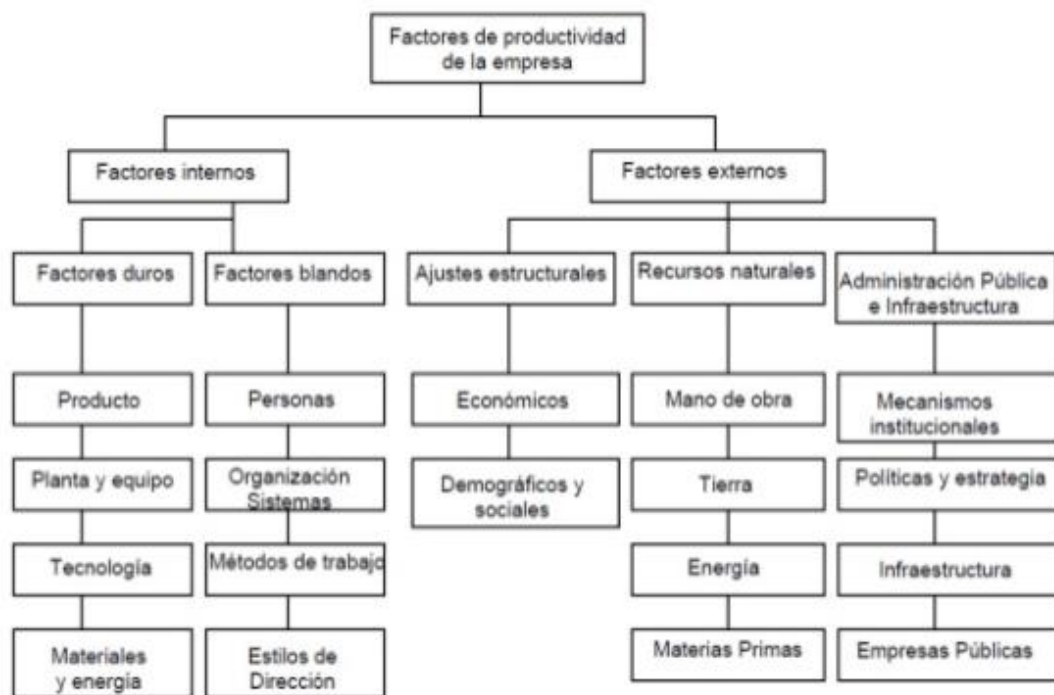


Figura 19. Factores de la Productividad

1.3.7. Dimensiones de la Productividad

1.3.7.1.Eficiencia

$$Eficiencia = \frac{Tiempo\ programado\ por\ carrocería}{Tiempo\ empleado\ por\ carrocería}$$

1.3.7.2.Eficacia

Carro y Gonzáles (s.f.), nos indican que una empresa para que sea eficaz debe de tener claro “sus estrategias, llevándola de manera productiva, para que la empresa sea competitiva y llegue al éxito” (p.8).

$$Eficacia = \frac{Cantidad\ de\ carrocería\ Producida}{Cantidad\ de\ carrocería\ Programada}$$

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Formulación de problema general

¿Cómo la aplicación del Lean Manufacturing mejora la productividad en la línea de construcción de carrocerías en Group Lozano S.A.C, Lima, 2018?

1.4.2. Formulación de problemas específicos

¿Cómo la aplicación de Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la línea de construcción de carrocerías en Group Lozano S.A.C, Lima, 2018?

¿Cómo la aplicación de Lean Manufacturing mejora la eficacia en la línea de construcción de carrocerías en Group Lozano S.A.C, Lima, 2018?

1.5. Justificación del estudio

1.5.1. Justificación teórica

La presente, mediante la aplicación de Lean Manufacturing a la empresa Group Lozano S.A.C en el periodo 2018, con sus conceptos básicos de cada una de las herramientas de Lean que nos servirá para mejorar el ambiente de trabajo y así reducir los tiempos que los trabajadores demoran en cada proceso.

1.5.2. Justificación metodológica

La utilización de herramientas de Lean Manufacturing con métodos con el fin de reducir la variabilidad y diversidad en el proceso a fin de eliminar desperdicios y aumentar la eficiencia el cual trae una notoria cantidad de beneficios para la empresa Group Lozano S.A.C en el periodo 2018 si puede ser usado para diferentes tipos de investigaciones.

1.5.3. Justificación práctica

La investigación será importante porque justificará que la aplicación de Lean Manufacturing mejora la productividad en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C en el periodo 2018 y permitirá obtener los siguientes beneficios: incremento de la productividad.

1.5.4. Justificación económica

Una vez ya aplicada el método de calidad Lean Manufacturing con sus herramientas, la empresa Group Lozano S.A.C en el periodo 2018, presentará mayor productividad, por lo que se reducirán los tiempos muertos, por causa del mal manejo de los recursos, como consecuencia su rentabilidad aumentará en cuanto a sus ingresos financieros.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

La aplicación de Lean Manufacturing mejora la productividad en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C, Lima, 2018.

1.6.2. Hipótesis específica

La aplicación de Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C, Lima, 2018.

La aplicación de Lean Manufacturing mejora la eficacia en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C, Lima, 2018.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Determinar como la aplicación de Lean Manufacturing mejora la productividad en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C, Lima, 2018.

1.7.2. Objetivo específico

Determinar como la aplicación de Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C, Lima, 2018.

Determinar como la aplicación de Lean Manufacturing mejora la eficacia en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C, Lima, 2018.

II. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Tipos y diseños de investigación

2.1.1. Tipos de investigación

Finalidad

La investigación por su finalidad es aplicada, ya que según Valderrama (2002); la investigación aplicada (p. 39).

Por ello al aplicar el método de calidad Lean Manufacturing aumenta la productividad en la producción de la empresa y así favorece la competitividad.

Nivel o profundidad

Por su nivel es descriptiva porque se analizará y describirá a fondo la variable independiente “Lean Manufacturing” y la variable dependiente “Productividad” de la empresa Group Lozano S.A.C, lo cual coincide con Hernandez (2010), menciona que

También explicativa, porque busca explicar la relación que existe entre Lean Manufacturing y la Productividad, variables que son estudiadas en la presente investigación (Valderrama, 2002, p.63).

Enfoque

Por su enfoque es cuantitativa, porque se produce por causa y efecto de las cosas, se obtendrá datos estadísticos de las variables de las cuales se analiza, lo cual tiene similitud con Henandez (2010).

2.1.2. Diseño de investigación

Por su diseño la investigación es cuasi experimental, ya que en esta la variable independiente tiene mayor enfoque y es la herramienta principal para ver el cambio en las otras variables, así como lo menciona Hernandez (2010)

La siguiente estructura del diseño de investigación es: $Y1 \rightarrow X \rightarrow Y2$

Dónde:

X: Observación de Variable Independiente.

Y1: Observación de la Variable Dependiente antes de aplicar la Variable Independiente.

Y2: Observación de la Variable Dependiente después de aplicar la Variable Independiente.

Los diseños cuasi experimentales, tiene un nivel explicativo y cuentan con equivalencia. Este diseño se maneja primero antes de hacer una que permitirá realizar diversos experimentos usando el mismo objeto y referenciando al diseño de temporales, optando aplicar una serie repetidas antes y después de la aplicación en el grupo (Valderrama, 2002, p.65).

Alcance

Por su temporalidad la investigación es longitudinal, ya que se medirá la productividad 2 veces en razón, antes y después de la aplicación de Lean.

2.2. Variables y operacionalización

2.2.1. Variable independiente: Lean Manufacturing

Lean Manufacturing

Dimensión 1: Agregación de Valor

Cuatrecasas (2010), nos menciona que, el valor agregado se da cuando todas las actividades de la empresa se organizan y se realizan como objetivo primordial, esto nos daría una mayor eficiencia, obteniendo beneficios para la empresa (p.22).

El concepto de valor agregado, “es derivado de las exigencias del cliente, para esto se debe tener un flujo de valor el cual aumentará en cada proceso” (Cuatrecasas, 2010, p.23).

$$\frac{\sum TiP}{TiA} \times 100\%$$

Donde:

ΣTiP : Sumatoria de los tiempos productivos

TiA: Tiempos de las actividades

La dimensión 1 hace referencia al tiempo que agrega valor en minutos, el cual está establecido por el tiempo diario que le dedican a cada operación para producir una carrocería metálica

Dimensión 2: Despilfarro

Los procesos y actividades componen un valor determinado por el cliente, pero cuando no se genera ningún valor, sea la actividad que fuera, producirá desperdicios de recursos en su proceso productivo, el cual el cliente no valorará (Cuatrecasas, 2010, p. 37).

$$\frac{\Sigma TiNP}{TiA} \times 100\%$$

Donde:

$\Sigma TiNP$: Sumatoria de los tiempos no productivos

TiA: Tiempos de las actividades

2.2.2. Variable dependiente: Productividad

Productividad:

Es la relación entre los insumos empleados y productos, en un tiempo establecido, se mide a través de la capacidad del mejor uso de recursos. Al aumentar su productividad se genera más competitividad, mejora su rendimiento y así la empresa aumenta sus ganancias.

Dimensión 1: Eficiencia

$$E = \frac{TP}{TE}$$

Donde:

Ef: Eficiencia

TP: Tiempo programado por carrocería

TE: Tiempo Empleado por carrocería

Dimensión 2: Eficacia

Carro y Gonzáles (s.f.), nos indican que una empresa para que sea eficaz “debe de tener claro sus estrategias, llevándola de manera productiva, para que la empresa sea competitiva y llegue al éxito” (pág.8).

$$E = \frac{Q(PD)}{Q(PM)}$$

Donde:

E: Eficacia

Q(PD): Cantidad de carrocería producida

Q(PM): Cantidad de carrocería Programada

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable Independiente Lean Manufacturing	"Lean Manufacturing define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de "desperdicios", definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios" (Hernandez y Vizán, 2013, p. 10)	Método de gestión de calidad basada en la disminución de desperdicio y la agregación de valor.	Agregación de Valor	$\frac{\sum \text{Tiempo productivo}}{N^{\circ} \text{ total de tiempo de actividades}} \times 100\%$	Razón
			Desperdicio	$\frac{\sum \text{Tiempo no productivo}}{N^{\circ} \text{ total de tiempo de actividades}} \times 100\%$	Razón
Variable Dependiente Productividad	"La productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos" (Carro y Gonzáles, s.f., p. 3).	La productividad es la que nos permite evaluar la eficiencia y la eficacia, ya que mediante el producto de ambas obtendremos la productividad real.	EFICIENCIA	$\frac{\text{Tiempo Programados por carrocería}}{\text{Tiempo Empleado por carrocería}}$	Razón
			EFICACIA	$\frac{\text{Cantidad de carrocería Producida}}{\text{Cantidad de carrocería Programada}}$	Razón

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Población y Muestra

2.3.1. Población

Según Hernández, Fernández Y Baptista (2014), nos determina que la” población es el conjunto de cosas, personas, elementos, que tienen características, cualidades o especificaciones en común con el objeto de poder ser estudiados y analizados” (p.207).

La investigación sobre la Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C se tomará la siguiente población para la presente investigación la cual será:

La producción de carrocerías metálicas de 5 toneladas en un periodo de 30 días del año 2018.

2.3.2. Muestra

La muestra de la presente investigación es igual a la población.

Según Valderrama (2002) nos define que “la muestra es un subconjunto que representa al universo o población debido que no es posible estudiar a todos, teniendo como la cantidad y características poblacionales más relevantes” (p.184).

2.3.3. Muestreo

Según Valderrama (2002) nos menciona que el muestreo es un proceso donde se hace la selección de fragmento representativo de la población estudiada el cual este ayudara estimar Un parámetro es un valor numérico que diferencia a la población quien es el objeto de estudio y que se podrá obtener datos que nos servirán para validar si es verdadero o falso la hipótesis y poder obtener inferencias de la población estudiada.

En la presente investigación no existe el muestreo, debido a que la población y la muestra son iguales, se utilizarán toda la data de la población y muestra, por ende, es censal.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Es la agrupación de diversos procesos que nos permite poder recaudar la información adecuada respecto a sus atributos sean conceptos o variables de las unidades de estudio con un fin especificado (Valderrama, 2002, p.194).

2.4.1. Técnicas de recolección de datos

Nos comenta Valderrama (2002), que este método de observación tiene como propósito poder recolectar toda la información necesaria mediante registros ordenados, siendo válidos y garantizados por todos los escenarios y conductas observadas mediante la utilización de las dimensiones y con sus respectivos indicadores (p.194).

La técnica a utilizar para esta investigación será mediante la observación, análisis de datos, las pruebas del pre-test y el post-test a la implementación, también se realización pruebas estadísticas.

2.4.2. Instrumento de recolección de datos

Se hará uso del formato establecido para la VI y para la VD, mediante la observación con una hoja de registros de datos que medirá el cumplimiento de metas de producción de la mano con el tiempo establecido diario.

Ficha de Observación, ubicadas en el Anexo N°3. Tanto como de la variable dependiente y la variable independiente.

2.4.3. Validez

Para Valderrama (2002), “Los instrumentos de validez tienen que reunir dos atributos esenciales: que sean válidos y confiables, estas son de suma importancia para la investigación científica, porque al utilizar los instrumentos deben ser puntual y seguro” (p.205).

La validez de la presente investigación, será por medio de un juicio, de tres profesionales de la escuela de Ingeniería Industrial, a través de su experiencia y conocimientos validarán el formato de medición.

Los expertos que validaron el formato de medición son los siguientes:

Nº	Apellidos y Nombres	Pertinencia	Relevancia	Calidad
1	Mg. Vilela Romero, Luis	Sì	Sì	Sì
2	Mg. Rodríguez Alegre, Lino	Sì	Sì	Sì
3	Mg. Saavedra Farfan, Martìn	Sì	Sì	Sì

2.4.4. Confiabilidad

Para Valderrama (2002),” La confiabilidad del instrumento es cuando da resultados consistentes aplicados en diferentes ocasiones ya sea por una vez o repetitivas veces, evaluando el instrumento a la misma muestra ya sea en momentos diferentes o dos o más observaciones” (p. 215).

La confiabilidad del instrumento será dada por el gerente general, quién dará la última revisión y visto bueno a la tabla de datos dada por el encargado del ambiente de construcción de la empresa Group Lozano S.A.C en el periodo 2018, los cuales deben tener un grado de precisión y consistencia para ser medido.

2.5. Método de análisis de datos

Esta investigación se elaboró mediante la metodología de carácter cuantitativa y hemos podido recolectar un grupo de datos para poder ser analizados el cual serán usados para cualquier tipo de tratamiento estadístico y a la vez ayuda a formar los pasos restantes del proyecto de investigación usando programas computacionales como Minitab, SPS, SAS, STATS (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 277).

La elaboración de datos de la presente investigación fue extraída por medio del programa Excel 2013 y el software estadístico SPSS v.23, donde aquellos datos serán visualizados mediante cuadros y esquemas que posteriormente serán explicados respectivamente.

El procedimiento que se realizó para poder evidenciar que la aplicación de Lean Manufacturing mejora la productividad en la línea de construcción de carrocerías metálicas de la empresa GROUP LOZANO SAC, es a continuación:

- **Pre Prueba:** Los datos del estudio fueron recolectados previamente a la aplicación de Lean Manufacturing. Se hizo la evaluación 11/05/2018 al 21/06/2018.
- **Post Prueba:** Habiendo aplicado la herramienta Lean Manufacturing, se ejecutará la recolección de datos partiendo del 21/09/2018 al 30/10/2018, posteriormente estos datos serán estudiados.

Para la presente investigación se realizará en primer lugar la medición de los indicadores para saber una situación inicial, los datos se manejarán en el software Microsoft Excel, posteriormente en el programa SPSS, los cuales serán mostrados mediante tablas y gráficos, donde se obtendrán datos de ambas variables.

Análisis descriptivo:

Tomamos los datos al inicio y los datos después (30 datos) en el software Microsoft Excel y se obtendrán sus promedios, se realizarán los gráficos respectivos.

Se procede a identificar si el registro de nuestros datos es pequeña o grande, se considera grande a datos mayores a 30, como en nuestra investigación nuestra data es de 30 días, se identifica como pequeña, por lo que se procederá a determinar el comportamiento de la normalidad de Shapiro Wilk, de aquí saldrá el valor de prueba y si esté es mayor a 0.5 quiere decir que mis datos son paramétricos, por lo que se procederá a realizar la prueba de T-Student, si mi resultado es menor a 0.5, quiere decir que mis datos no son paramétricos por lo que se procede a hacer la prueba de Wilconxon.

2.6. Aspectos éticos

La información y los datos, dados por el gerente general de la empresa Group Lozano S.A.C, en esta presente investigación serán de manera confidencial, para no perjudicarla o que la misma llegue a manos de su competencia, por lo que se tiene el consentimiento del Jefe de la empresa de usar y manejar su información, con fin totalmente académico.

2.7. Desarrollo de la propuesta

En el presente proyecto de investigación, se tiene planteado la aplicación de Lean Manufacturing el cual podrá mejorar la productividad en la línea de construcción de carrocerías, se tomará la información necesaria partiendo de la situación actual de la empresa donde se desarrollará el proyecto de investigación.

2.7.1. Situación actual

Breve Historia de Group Lozano S.A.C

El dueño de la empresa Group Lozano S.A.C. comenzó a trabajar desde los 17 años, y luego a raíz que conoce una empresa del rubro de la carpintería va viendo los mecanismos de trabajo y poco a poco lo que hizo fue salirse del trabajo seguro que tenía para emprender su sueño, comenzó en un terreno de 500mt cuadros, con poca materia prima, una sola maquinaria, prácticamente él era maestro, aparte de maestro ayudante, porque en esos tiempo en que el comenzó no tenía dinero para pagar a un ayudante, entonces el mismo comenzó armando sus carrocerías, pagando de repente a otro maestro para que le enseñara y así comenzó el sueño que ahora ha logrado obtener, una empresa que luego de 9 años en el mercado no solamente tuvo el local que funciona como oficina principal, sino también ya cuenta con un local de 1000 mt donde es prácticamente la fabricación de las carrocerías de madera y metal.

Descripción General de la Empresa

La empresa Group Lozano SAC ubicada en el distrito de Puente Piedra, es una empresa peruana dedicada al diseño y construcción de carrocerías de madera, metálicas y estructuras en general, ofrece productos y servicios de furgones isotérmicos y frigoríficos, furgones paletizados, servicio de oxicorte, instalación de rampas hidráulicas, la cual tiene más de 15 años de experiencia (Group Lozano S.A.C).

Servicios







SERVICIOS	
INSTALACIÓN DE EJES	ALARGUE DE CHASIS
	
INSTALACIÓN DE RAMPAS HIDRÁULICAS	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CISTERNAS
	
REPARACIÓN DE CARROCERÍAS	MODIFICACIÓN DE CARROCERÍAS
	
TRÁMITES DE TARJETA DE PROPIEDAD	DOBLADO
	

Figura 20. Servicios de la empresa

Productos

Los productos que brinda la empresa son 8, las baranda de madera y barande de metal, se caracterizan por tener el techo abierto y con canastilla encima de la cabina del conductor, los furgones de metal que son completamente cerrados, baranda telera, baranda rebatible, cámara isotérmica para mantener el calor de las mercancías, plataformas y las de cámara frigorífica mantener el grado de frío en su mercancía.

PRODUCTOS	
BARANDA DE MADERA	BARANDA DE METAL
	
FURGONES	BARANDA TELERA
	
BARANDA REBATIBLE	CÀMARA ISTOTÈRMICA
	
PLATAFORMAS	CÀMARA FRIGORÍFICA
	

Figura 21. Productos de la empresa

La empresa cuenta con un local de 1000 m y otro local el cual lo utilizan de almacén para algunos furgones de 500 m.

- **Razón Social: Construcción de Carrocerías**
- **Representante legal: Ernesto Lozano Garay**
- **RUC: 20600392361**

Cartera de Clientes:

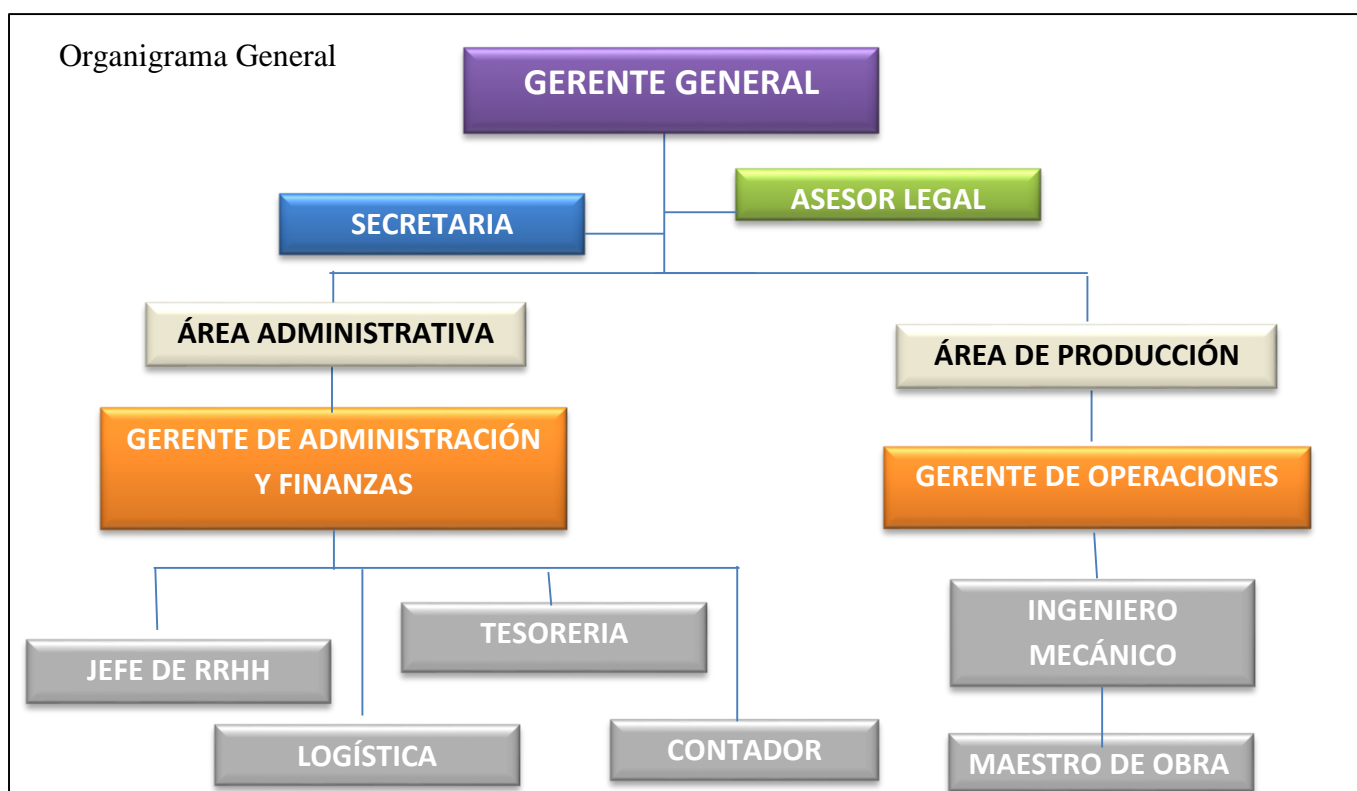
Los clientes más frecuentes y constantes de la empresa son los siguientes:

CLIENTES
Servicio de transporte Puma SAC
Transportes Alicorp
Corporación Lindsey
Transportes Condori SAC

Fuente: Elaboración propia

Mercado objetivo

Su mercado objetivo va dirigido a empresas de transporte de mercancías.



Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa.

Aspectos Estratégicos

Políticas de la empresa Group Lozano S.A.C.

- Tener claro y respetar el horario de atención y siempre estar dispuestos, si la situación lo requiere, brindarle el servicio en otros horarios.

- Entablar un dialogo amable y cortes con el cliente para así ofrecer un mejor servicio.
- Entregar los productos en las fechas pactadas.
- Dar información completa y precisa a los clientes de todos los productos.

Ubicación: Manzana B lote 11. Huerto San Pedro. Puente Piedra

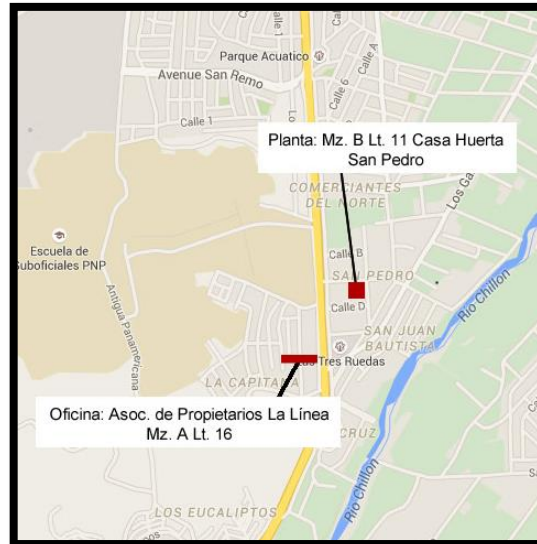


Figura 2. Ubicación de Group Lozano S.A.C.

SISTEMA PRODUCTIVO

Para esta investigación el área donde se aplicará las herramientas de lean, es el área de producción, del producto Furgón metálico, ya que es el más solicitado por clientes, para mayor descripción del proceso, a continuación, el DOP del armado del Furgón metálico dividido en cuatro procesos; estructura, forrado, pintado y acabado.

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE ESTRUCTURA DEL FURGÓN METÁLICO

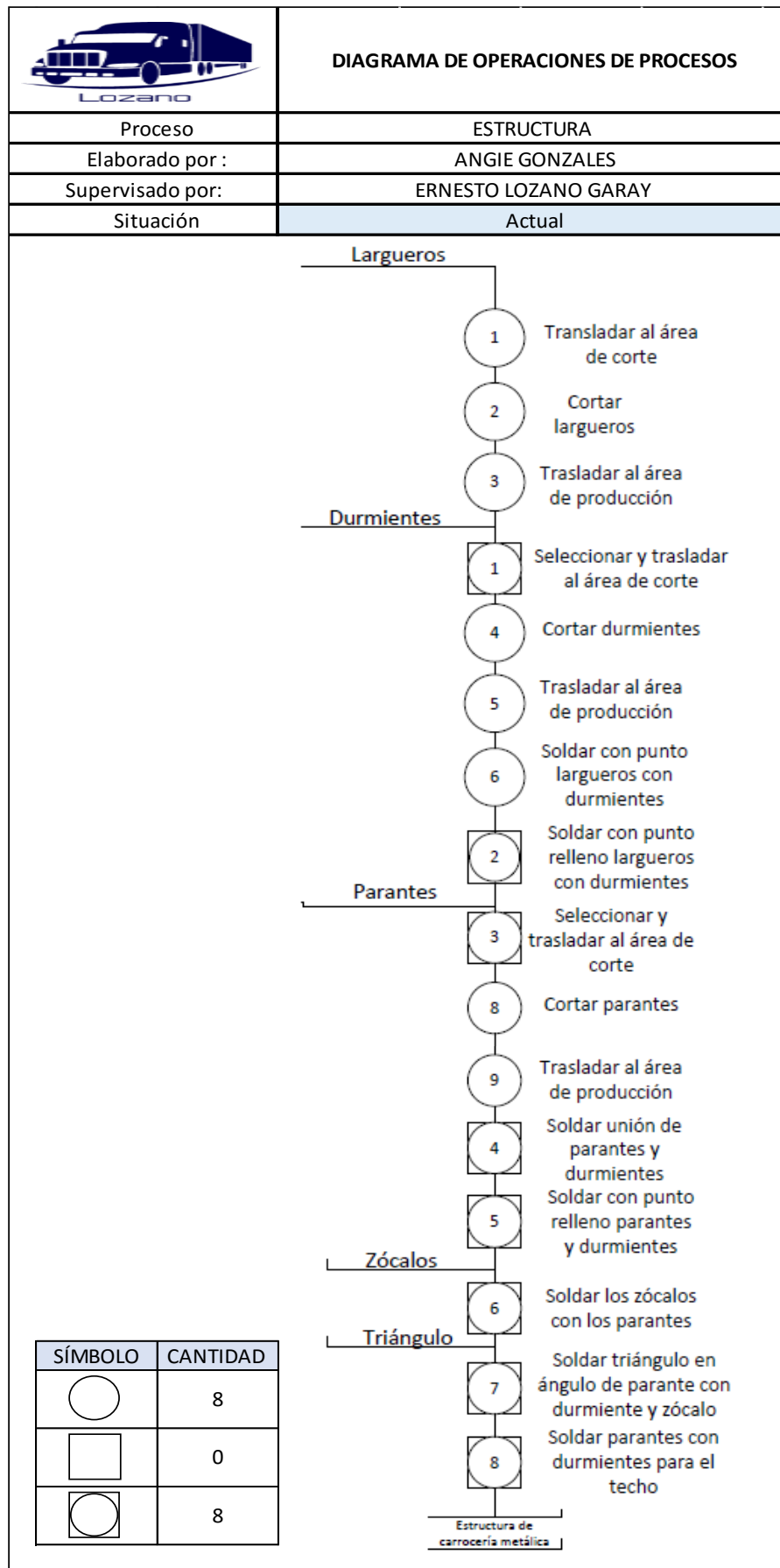


Figura 24. DOP del proceso de Estructura

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE FORRADO DEL FURGÓN METÁLICO

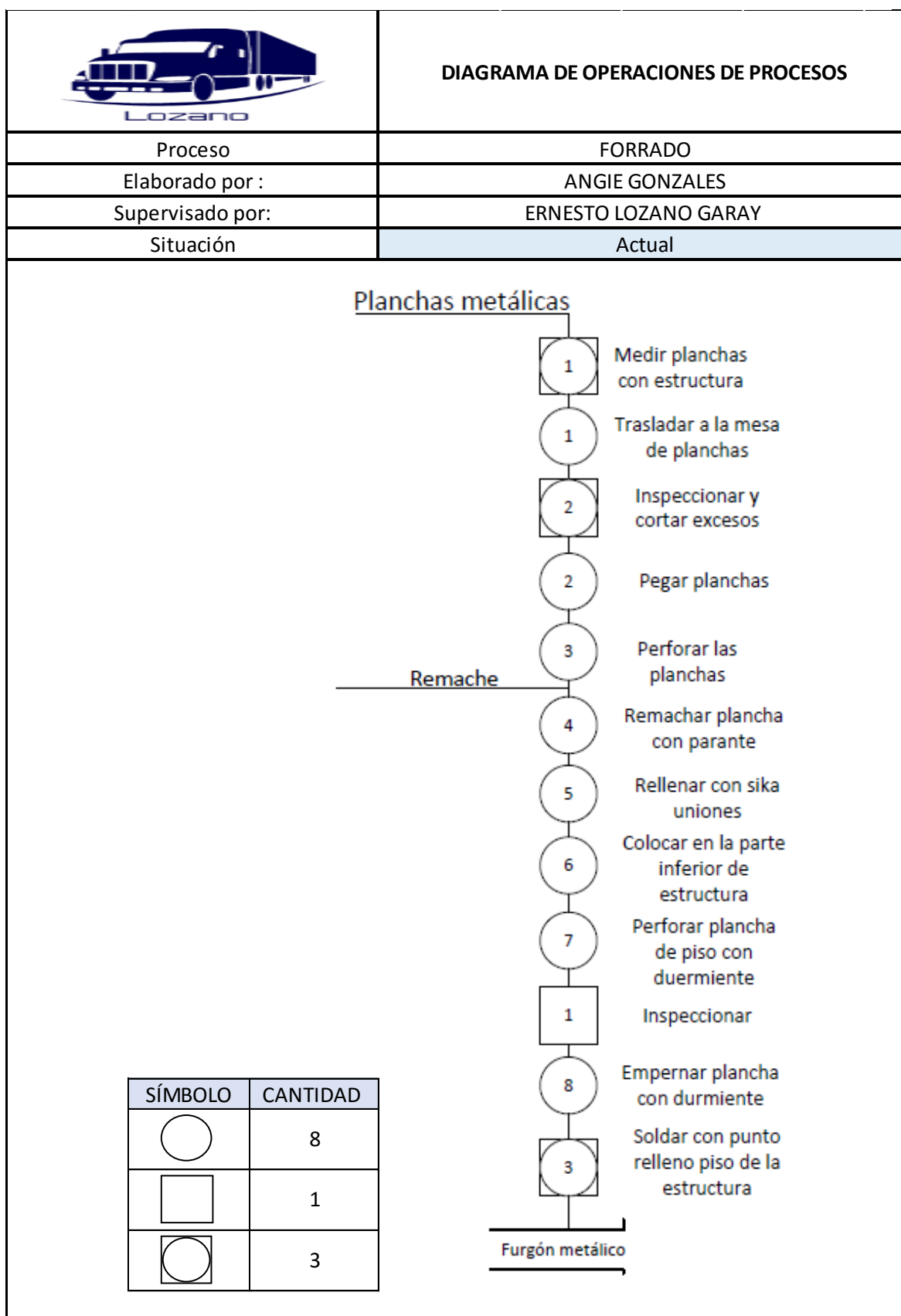


Figura 25. DOP del proceso de Forrado

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE PINTADO DEL FURGÓN METÀLICO

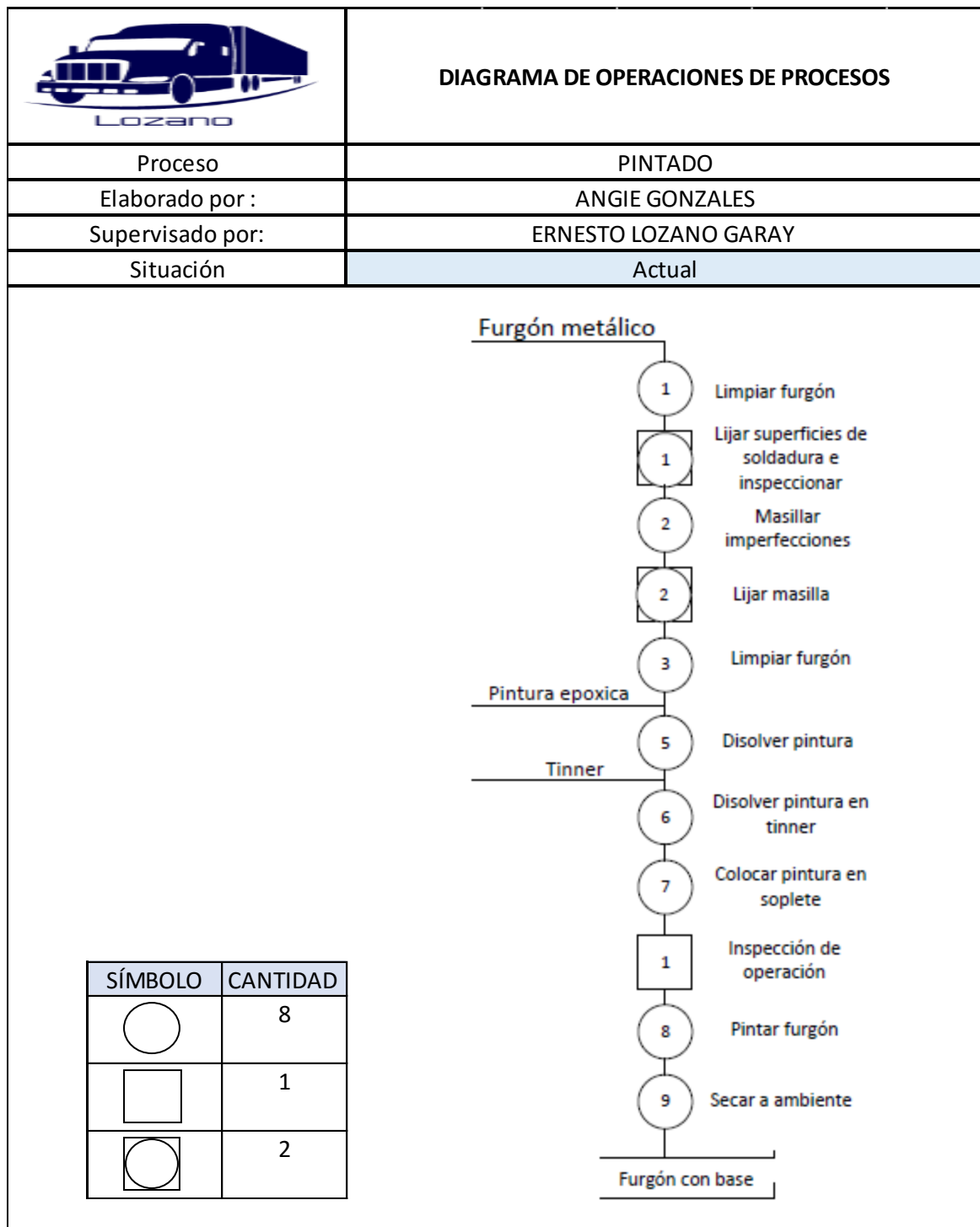


Figura 26. DOP del proceso de Piintura

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE ACABADO DEL FURGÓN METÁLICO

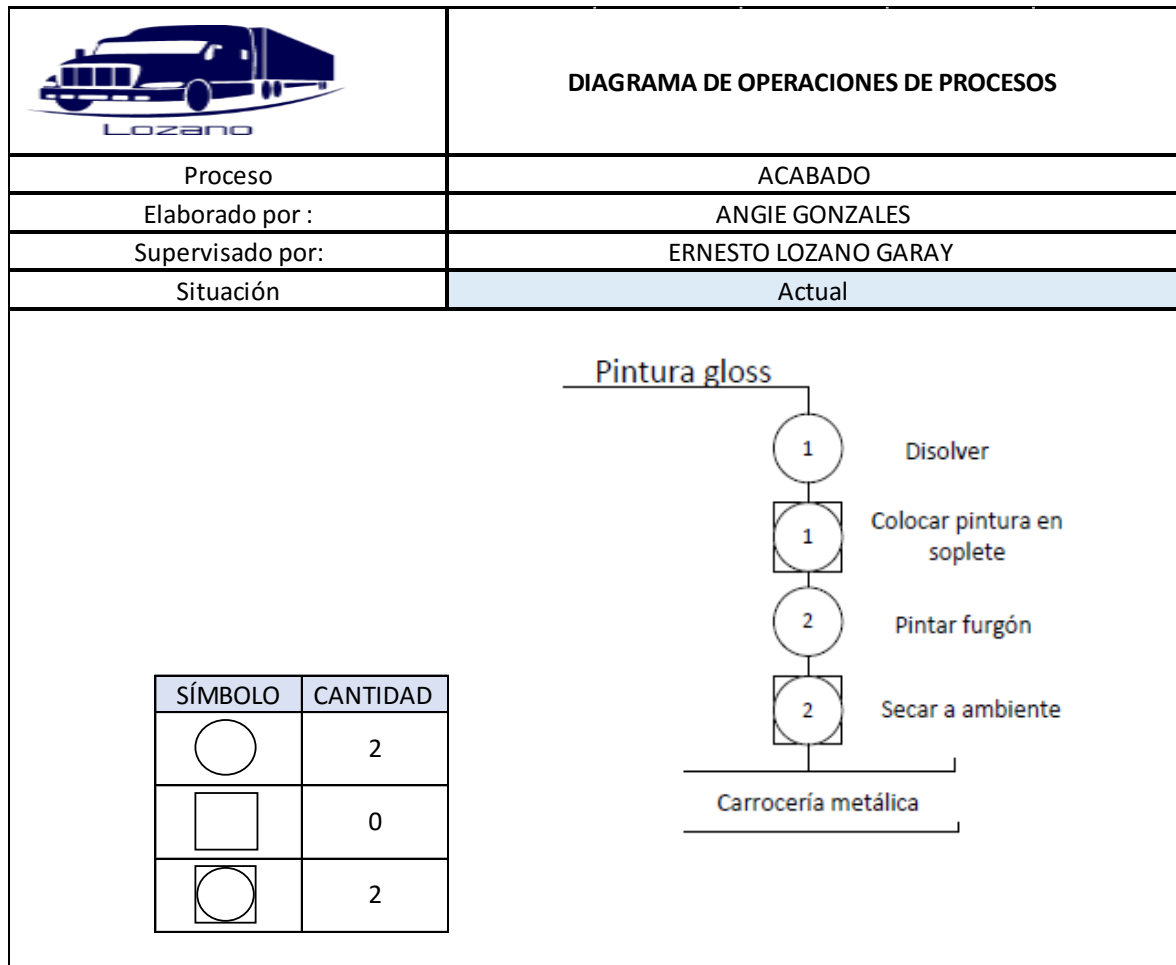


Figura 27. DOP del proceso de Acabado

Tiene 4 procesos, estructura, forrado, pintura y acabados. Para todos los problemas presentados de la empresa, se estudiarán mediante las siguientes dimensiones:

- Agregación de Valor
- Despilfarro
- Eficiencia
- Eficacia

Para dicha producción realizan diversas actividades, pero no todas añaden valor al producto final, por lo que se genera una demora hasta la entrega del cliente, para este primer test se tomaron los tiempos de cada actividad y se pasaron a identificar los despilfarros (D) de cada actividad, así como su valor agregado (VA) y las actividades que no agregan valor (NVA), en las siguientes tablas:

Tabla N°7: Identificación de despilfarro- Estructura

IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO Y ACTIVIDADES EN LA CONSTRUCCIÓN DE FURGÓN METÁLICO												
N°	Proceso	Operación	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de desperdicio					
				V/A	N/A	D	Sobre- producción	Sobre proceso	Movimiento	Retrabajos	Transporte	Inventario
1	ESTRUCTURA	Llevar los largueros al área de corte	3,12		3,12							
2		Cortar los largueros	15,08	15,08								
3		Llevar los largueros cortados al área de producción	3,03	3,03								
4		Llevar los durmientes al área de corte	3,24			3,24		X		X		
5		Cortar los durmientes	54,02	54,02								
6		Llevar los durmientes al área de producción	3,05			3,05		X		X		X
7		Soldar con punto la unión de los largueros con los durmientes con los electrodos	59,1	59,1								
8		Soldar con punto relleno de electrodos a la unión de largueros con los durmientes	118,87	118,87								
9		Llevar los parantes al área de corte	3,06			3,06		X		X		X
10		Cortar los parantes	67,33	67,33								
11		Llevar los parantes al área de producción	5,08			5,08		X		X		X
12		Soldar la unión de los parantes con los durmientes	392,05	392,05								
13		Pedir más electrodos al área de almacén	3,2			3,2		X		X		X
14		Soldar con punto relleno de la unión de los parantes con los durmientes	1149,28	1149,28								
15		Soldar los zócalos con los parantes	536,25	536,25								
16		Pedir más electrodos al área de almacén	3,36			3,36		X		X		X
17		Soldar los triángulos en cada ángulo del parante con el durmiente y el zócalo	121,38	125,18								
18		Soldar los parantes con los durmientes para el techo	779,06	779,06								
TOTAL			3319,56	3299,25	3,12	20,99	0	0	6	0	6	5

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°7, se puede observar que el proceso de Estructura presenta un total de 17 despilfarros, los cuales son 6 despilfarros de tipo movimientos, 6 despilfarros de tipo transporte y 5 despilfarro de tipo espera.

Tabla N°8: Identificación de despilfarro- Forrado

IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO Y ACTIVIDADES EN LA CONSTRUCCIÓN DE FURGÓN METÁLICO													
N°	Proceso	Operación	Tiempo(min)	Tipo de actividad			Tipo de desperdicio						
				VA	NVA	D	Sobre- producción	Sobre proceso	Movimiento	Retrabajos	Transporte	Inventario	Esperas
1	FORRADO	Medir las planchas enteras con la estructura	60,61	60,61									
		Llevar a una mesa las planchas	6			6			x		x		
2		Cortar los excesos con tijera de corte de metal las planchas	82,3	82,3									
3		Pegar las planchas de metal con sika	98,6										
4		Pedir más pegamento sika	3,42			3,42			x		x		x
5		Hacer huecos con taladro de las planchas con los parantes	125,61	125,61									
6		Remache de la plancha con el parante	244,11	244,11									
7		Pedir más remaches pop al área de almacén	4,28			4,28			x		x		x
8		Rellenar con sika las uniones de las planchas en la parte externa	159,23	159,23									
9		Colocar plancha en el piso	28,2		28,2								
10		Hacer huecos con taladro entre la plancha de piso y el durmiente	257,8	257,8									
11		Empernado de la plancha del piso al durmiente	451,32	451,32									
12	Soldar con punto relleno todo el piso con la estructura del furgón	638,52	638,52										
TOTAL			2160	2019,5	28,2	13,7	0	0	3	0	3	0	2

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°8, se puede observar que el proceso de Forrado presenta un total de 8 despilfarros, los cuales son 3 despilfarros de tipo movimientos, 3 despilfarros de tipo transporte y 2 despilfarro de tipo espera.

Tabla N°9: Identificación de despilfarro- Pintado

IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARRO Y ACTIVIDADES EN LA CONSTRUCCIÓN DE FURGÒN METÀLICO												
Nº	Proceso	Operación	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de desperdicio					
				VA	NVA	D	Sobre-producción	Sobre proceso	Movimiento	Retrabajos	Transporte	Inventario
1	PINTADO	Limpjado general del furgòn	21,4			21,4				x		x
2		Lijado de las superficies de soldadura con moladora	30,15	30,15								
3		Masillado de las imperfecciones del furgòn	70,98	70,98								
4		Lijado de la masilla	13,19	13,19								
5		Limpieza general del furgòn	21,36	21,36								
6		Disolver la pintura antioxidante con tiner	7,21		7,21							
7		Colocar la pintura en el soplete	1,95		1,95							
8		Traer la manguera de la compresora	3,56			3,56			x		x	x
9		Conectar el soplete a la manguera de la compresora	2,03		2,03							
10		Pintar con pintura antioxidante al furgòn	183,42	62,12								
11		Secar al ambiente	184,73		306,03							
TOTAL			539,98	197,8	317,22	24,96	0	0	1	1	1	0

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°9, se puede observar que el proceso de Pintado presenta un total de 4 despilfarros, los cuales son 1 despilfarros de tipo movimientos, 1 despilfarros de tipo re trabajo, 1 despilfarro de tipo de transporte y 2 despilfarro de tipo de espera.

Tabla N°9: Identificación de despilfarro- Acabado

IDENTIFICACION DE DESPILFARRO Y ACTIVIDADES EN LA CONSTRUCCION DE FURGON METALICO												
Nº	Proceso	Operaciòn	Tiempo (min)	Tipo de actividad			Tipo de desperdicio					
				VA	NVA	D	Sobre-producciòn	Sobre proceso	Movimiento	Retrabajos	Transporte	Inventario
1	ACABADO	Disolver la pintura Gloss con tiner	8,25		8,25							
2		Colocar la pintura al soplete	2,36		2,36							
3		Traer la manguera de la compresora	3,75			3,75			x		x	x
4		Conectar el soplete a la manguera de la compresora	1,98		1,98							
5		Pintar con la pintura gloss al furgòn	258,96	258,96								
6		Secar al ambiente	264,7	264,7								
TOTAL			540	523,66	12,59	3,75	0	0	1	0	1	0

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°10, se puede observar que el proceso de Acabado presenta un total de 3 despilfarros, los cuales son 1 despilfarros de tipo movimientos, 1 despilfarro de tipo de transporte y 1 despilfarro de tipo de espera.

De todas las tablas anteriormente, se resume que el proceso de estructura presenta 17 despilfarros, el proceso de forrado presenta 8 despilfarros, el proceso de pintado presenta 4 despilfarros, y el proceso de acabado presenta 3 despilfarros en actividades.


La agregación de valor o el valor agregado de un proceso productivo de la construcción de un furgón metálico de 5m; toma en cuenta las operaciones que sí me agregan valor, ya que también están aquellas que son necesarias, pero no me agregan ningún valor.

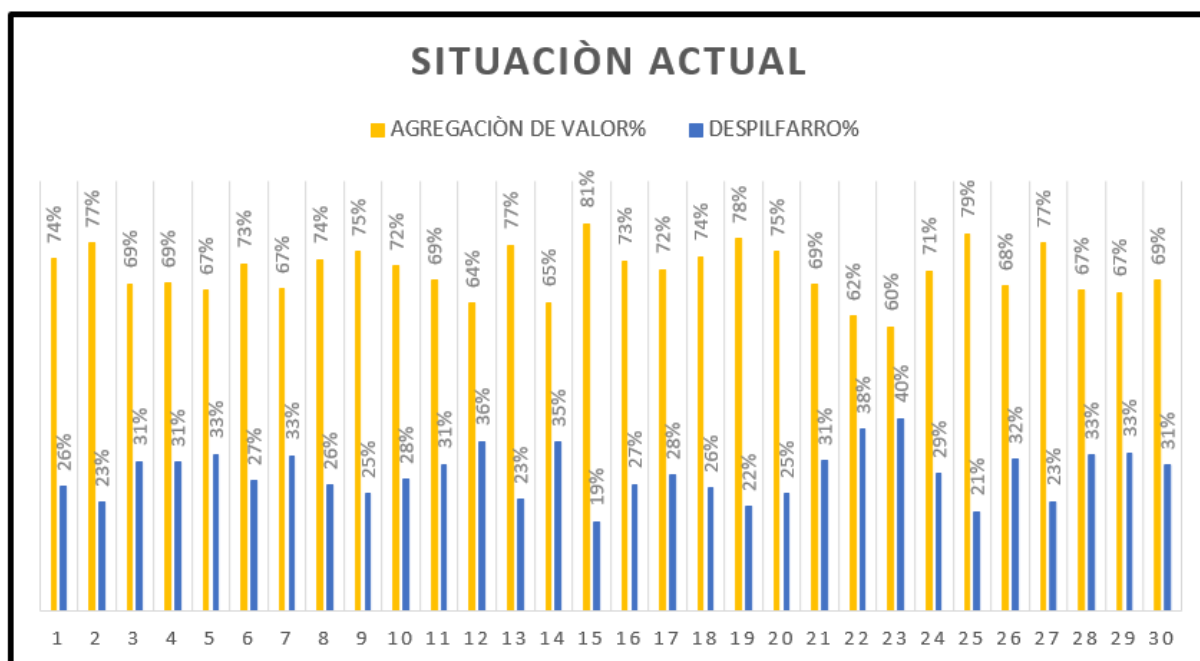
El despilfarro o muda de la construcción de un furgón metálico de 5m; toma en cuenta las operaciones que no me agregan ningún valor para la entrega al cliente.

Luego de tener la identificación de actividades que agregan valor, y los despilfarros, se procede a elaborar un Pre-test de la variable independiente, el cual mide el porcentaje de la agregación de valor y de los despilfarros de las actividades, con las fórmulas ya establecidas.

Los datos fueron tomados en un lapso de 30 días, como lo muestra en el siguiente formato de registro:

Tabla N°10: AGREGACIÓN DE VALOR Y DESPILFARRO

FICHA DE OBSERVACIÓN PRE-PRUEBA DE AGREGACIÓN DE VALOR Y DISMINUCIÓN DE DESPILFARRO						
	AGREGACIÓN DE VALOR Y DISMINUCIÓN DE DESPILFARRO			VERSIÓN: 01		
				PÁGINA: 01 DE 01		
RESPONSABLE	GONZALES LOZANO, ANGIE MELISSA					
RIABLE INDEPENDIEN	LEAN MANUFACTURING					
DIMENSIONES	AGREGACIÓN DE VALOR			DESPILFARRO		
FÒRMULAS	$\frac{\sum \text{Tiempo productivo}}{\text{Nº total de tiempo de actividades}} \times 100\%$			$\frac{\sum \text{Tiempo no productivo}}{\text{Nº total de tiempo de actividades}} \times 100\%$		
Nº día	Nº total de tiempo de	TIEMPO	AqV%	Nº total de tiempo de	TIEMPO NO	D%
1	428.21	316.3	74%	428.21	111.91	26%
2	425.36	328.14	77%	425.36	97.22	23%
3	435.16	298.7	69%	435.16	136.46	31%
4	462.23	318.02	69%	462.23	144.21	31%
5	425.11	285.64	67%	425.11	139.47	33%
6	419.38	305.23	73%	419.38	114.15	27%
7	475.25	320.55	67%	475.25	154.7	33%
8	455.09	335.22	74%	455.09	119.87	26%
9	426.78	321.59	75%	426.78	105.19	25%
10	450.84	325.98	72%	450.84	124.86	28%
11	445.36	308.56	69%	445.36	136.8	31%
12	462.17	297.98	64%	462.17	164.19	36%
13	455.41	349.07	77%	455.41	106.34	23%
14	419.55	271.18	65%	419.55	148.37	35%
15	475.07	386.02	81%	475.07	89.05	19%
16	451.02	331.03	73%	451.02	119.99	27%
17	429.75	307.55	72%	429.75	122.2	28%
18	435.13	323.15	74%	435.13	111.98	26%
19	436.37	340.94	78%	436.37	95.43	22%
20	420.28	317.03	75%	420.28	103.25	25%
21	452.81	310.28	69%	452.81	142.53	31%
22	423.94	261.99	62%	423.94	161.95	38%
23	462.22	275.6	60%	462.22	186.62	40%
24	453.09	322.78	71%	453.09	130.31	29%
25	481.55	381.11	79%	481.55	100.44	21%
26	416.52	283.69	68%	416.52	132.83	32%
27	444.33	342.38	77%	444.33	101.95	23%
28	428.06	287.9	67%	428.06	140.16	33%
29	458.91	306.55	67%	458.91	152.36	33%
30	454.56	315.22	69%	454.56	139.34	31%



En la situación actual de la variable independiente Lean Manufacturing, con sus dimensiones de Agregación de Valor y el Despilfarro, ambas en porcentaje, se observa que se tiene una agregación de Valor de 71%, y de Despilfarro 29%.

En cuanto a la Tabla N°11: Formato de eficiencia y eficacia, para la eficiencia, la cual es la manera de cumplir la tarea de manera se evaluaron los tiempos que emplean los trabajadores por carrocería, y el tiempo que se programa por carrocería, en la eficacia, se evaluó la cantidad de carrocerías producida y la cantidad de carrocería programada.

Los datos fueron tomados en un lapso de 30 días, como lo muestra en el siguiente formato de registro:



Tabla N°11: “Formato de Eficiencia y Eficacia”

EFICIENCIA, EFICACIA Y PRODUCTIVIDAD

VERSIÓN: 01

PÁGINA: 01 DE 01

RESPONSABLE	GONZALES LOZANO, ANGIE MELISSA									
VARIABLE DEPENDIENTE	PRODUCTIVIDAD									
DIMENSIONES	EFICIENCIA			EFICACIA			PRODUCTIVIDAD			
FÓRMULAS	$\frac{\text{Tiempo Programados por carrocería}}{\text{Tiempo Empleado por carrocería}}$			$\frac{\text{Cantidad de carrocería Producida}}{\text{Cantidad de carrocería Programada}}$			$\text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$			
N° día	TP	TE	EFICIENCIA	Q(PD)	Q(PM)	EFICACIA	EFICIENCIA	EFICACIA	P	
1	9	11	0,82	1	2	0,50	0,82	0,5	0,41	
2	9	12	0,75	1	2	0,50	0,75	0,5	0,38	
3	9	10,5	0,86	1	2	0,50	0,86	0,5	0,43	
4	9	11	0,82	1	2	0,50	0,82	0,5	0,41	
5	9	11	0,82	1	2	0,50	0,82	0,5	0,41	
6	9	12	0,75	1	2	0,50	0,75	0,5	0,38	
7	9	11,5	0,78	1	2	0,50	0,78	0,5	0,39	
8	9	11,5	0,78	1	2	0,50	0,78	0,5	0,39	
9	9	11	0,82	1	2	0,50	0,82	0,5	0,41	
10	9	10,5	0,86	1	2	0,50	0,86	0,5	0,43	
11	9	10,5	0,86	1	2	0,50	0,86	0,5	0,43	
12	9	10	0,90	1	2	0,50	0,90	0,5	0,45	
13	9	11	0,82	1	2	0,50	0,82	0,5	0,41	
14	9	12	0,75	1	2	0,50	0,75	0,5	0,38	
15	9	11,5	0,78	1	2	0,50	0,78	0,5	0,39	
16	9	12	0,75	1	2	0,50	0,75	0,5	0,38	
17	9	10	0,90	1	2	0,50	0,90	0,5	0,45	
18	9	12	0,75	1	2	0,50	0,75	0,5	0,38	
19	9	10,5	0,86	1	3	0,33	0,86	0,3	0,29	
20	9	11	0,82	1	2	0,50	0,82	0,5	0,41	
21	9	11,5	0,78	1	2	0,50	0,78	0,5	0,39	
22	9	11	0,82	1	3	0,33	0,82	0,3	0,27	
23	9	10	0,90	1	3	0,33	0,90	0,3	0,30	
24	9	10,5	0,86	1	2	0,50	0,86	0,5	0,43	
25	9	11	0,82	1	2	0,50	0,82	0,5	0,41	
26	9	12	0,75	1	3	0,33	0,75	0,3	0,25	
27	9	10,5	0,86	1	2	0,50	0,86	0,5	0,43	
28	9	11	0,82	1	2	0,50	0,82	0,5	0,41	
29	9	12	0,75	1	2	0,50	0,75	0,5	0,38	
30	9	12	0,75	1	2	0,50	0,75	0,5	0,38	

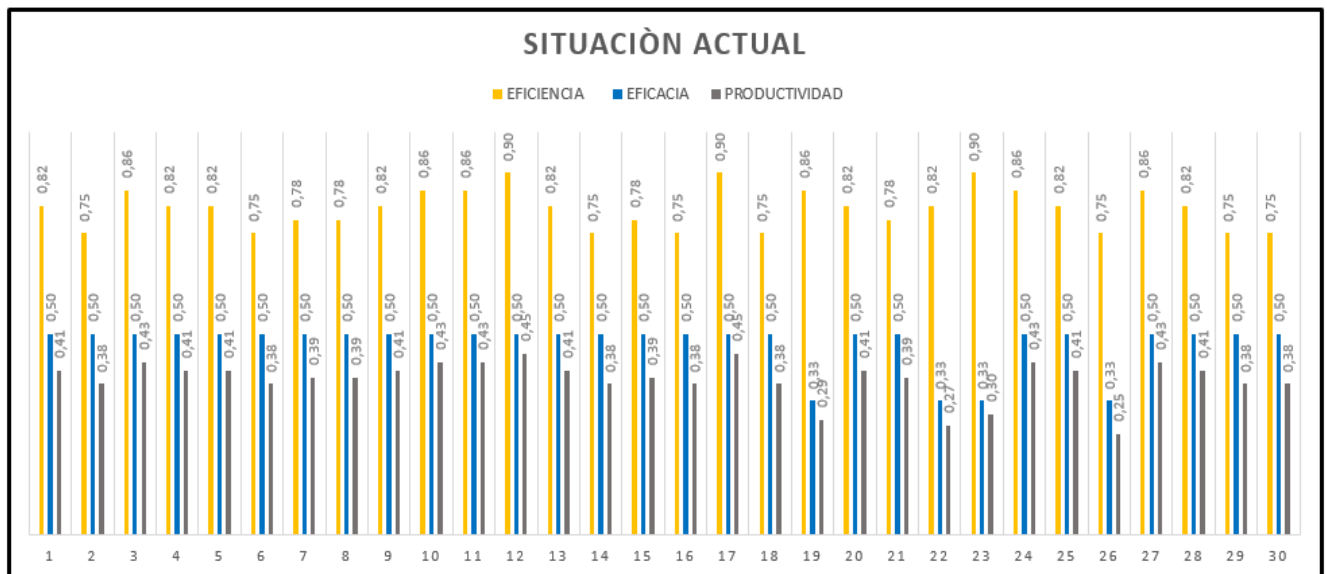


Figura 3. Situación Actual de la Eficiencia, Eficacia y Productividad

En la situación actual de la variable dependiente Productividad, con sus dimensiones de eficiencia y eficacia, ambas en índice, se observa que se tiene una eficiencia de 81%, una eficacia de 48% y una Productividad de 39%.

Para realizar el VSM actual de la empresa se tomaron en cuenta desde el cierre del contrato con el cliente, pedir los materiales al proveedor, y proceder a los 4 Procesos de armado del Furgón metálico, comenzando por la estructura, el forrado, el pintado y el acabado, como último también se le añadió la entrega de cliente, cada proceso con su Tiempo de ciclo.

En la tabla N°11 se muestran los 4 procesos con actividades generales y su tiempo en minutos:

Evaluación Inicial de las 5'S

Se realizó una auditoría inicial para conocer la situación actual de la Empresa GROUP LOZANO S.A.C. en lo referente a las 5'S, tanto en el área de almacén y el área de producción. Esta auditoría se puede observar con detalle en el Anexo 5 , Evaluación inicial 5'S de la oficina, se estableció un promedio para graficar la situación actual.

A continuación, se presenta la Evaluación inicial de las 5 S en la oficina del área de producción y almacén.

5S	Puntos	Promedio
Clasificar (Seiri)	4	27%
Ordenar (Seiton)	4	27%
Limpieza (Seiso)	3	20%
Estandarización (Seiketsu)	4	27%
Disciplinar (Shitsuke)	3	20%
Puntuación	18	24%

Fuente: Elaboración propia

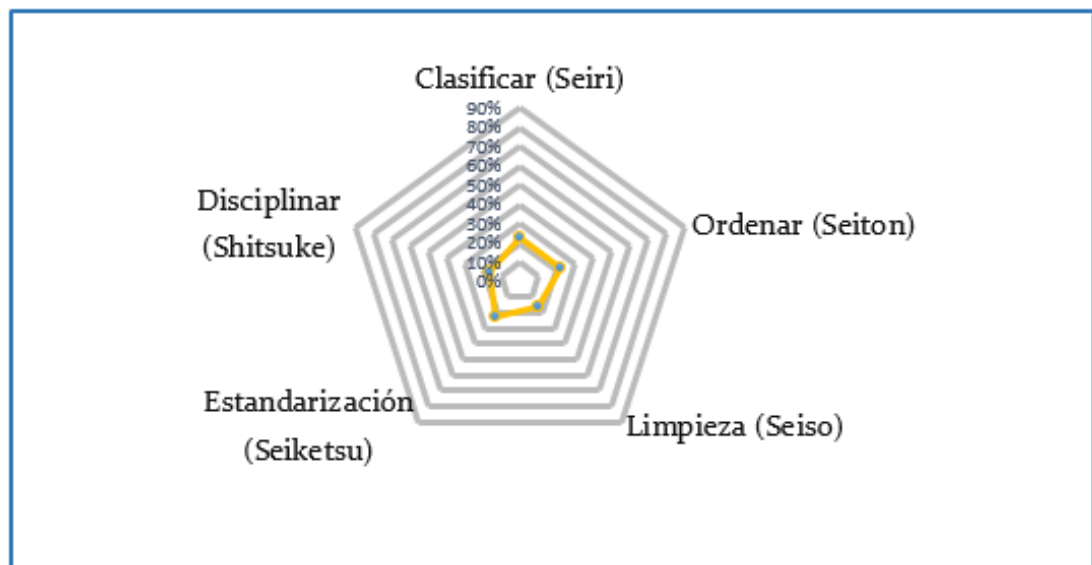


Figura 4. Situación Actual de las 5S en la empresa GROUP LOZANO SAC

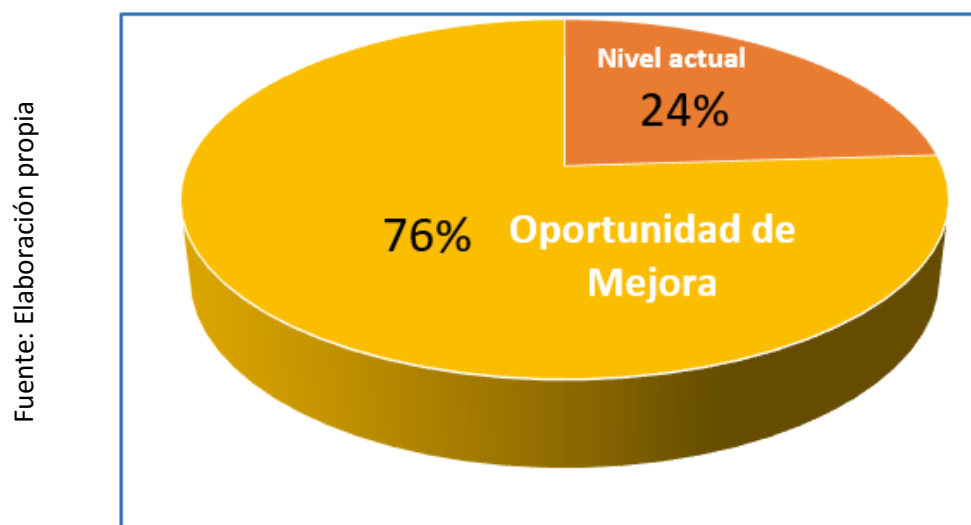


Figura 5. El porcentaje del nivel actual y el porcentaje de oportunidades de mejora

2.7.2. Propuesta de mejora

Tenemos a la filosofía Lean, debido a que es una alternativa de solución para la baja productividad, involucrando a la eficiencia y la eficacia en la línea de construcción de carrocerías de la empresa GROUP LOZANO S.A.C.

Por consiguiente, se presenta el cronograma de actividades de ejecución de la aplicación Lean Manufacturing, para lo cual se planificaron 3 herramientas, el VSM situación inicial, situación ideal y situación futura, las 5'S y el estudio de métodos, en la empresa GROUP LOZANO S.A.C.

2.8. Cronograma de Ejecución de Propuesta

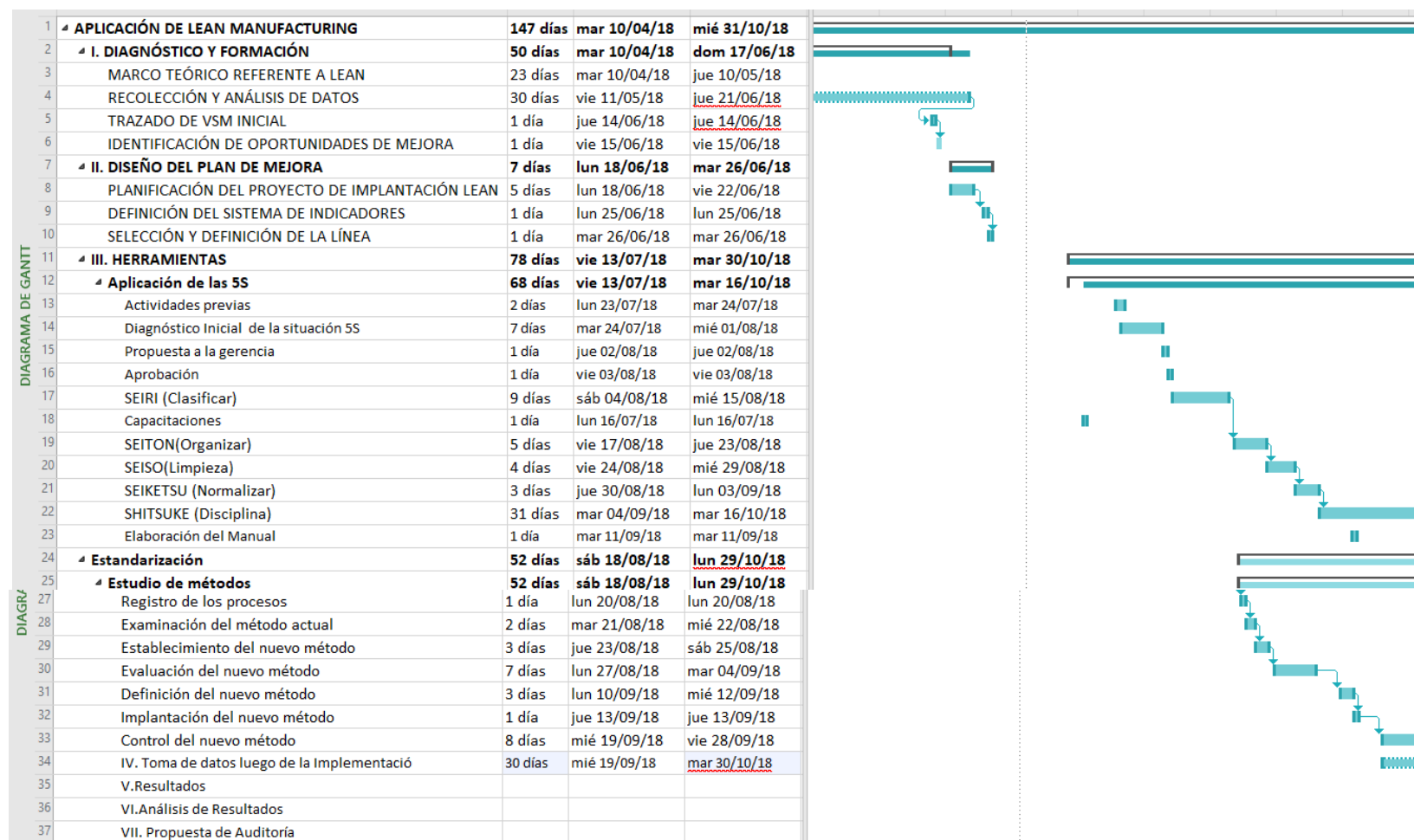


Figura 6. Cronograma de ejecución de la Propuesta

2.9. PRESUPUESTO

A continuación, se muestra el presupuesto asignado para la aplicación de cada una de las actividades establecidas en el cronograma de ejecución del Lean Manufacturing en la Empresa GROUP LOZANO S.A.C.

Fuente: Elaboración propia

ACTIVIDAD	COSTO DE MATERIALES	COSTO DE HORAS HOMBRE
Recolección y análisis de datos, antes, después y evaluación	S/.550.00	S/ .2,100.00
Trazado de VSM inicial	S/.4.00	S/ .40.00
Actividades preliminares de las 5S'	S/.40.00	S/ .200.00
SEIRI	S/.5.00	S/ .200.00
SEITON	S/.80.00	S/ .200.00
SEISO	S/.300.00	S/ .200.00
SEIKETSU	S/.40.00	S/ .200.00
SHITSUKE	S/.50.00	S/ .200.00
Estabilización de mejoras	S/.600.00	S/ .40.00
Capacitación de los trabajadores	S/.40.00	S/ .100.00
Realización de Estandarización de procesos	S/.100.00	S/ .100.00
SUBTOTAL	S/.1,809.00	S/ .3,580.00
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN		S/ .5,389.00

Presupuesto de inversión

2.7.3. Ejecución de la Propuesta

I. Diagnóstico y formación

- **Marco teórico referente a Lean**
- **Recolección y análisis de datos**

Los procesos identificados dentro de la línea de construcción de carrocería metálica de la Empresa GROUP LOZANO S.A.C. son cinco: verificación de material, estructura, forrado, pintura, acabados.

Se mostrarán los Diagramas de Actividades de Procesos (DAP) de los procesos de los diagramas de flujo, observándose aquí la descripción de las actividades, la distancia que lleva hacer tal actividad, el tiempo que conlleva y la identificación al respecto si es operación, transporte, espera, inspección o almacenamiento. Cabe resaltar que la única actividad que añade valor es la operación, mientras que transporte, espera, inspección y almacenamiento son despilfarros, y son estas actividades a las que se debe eliminar o reducir.

.

Tabla N° 12: DAP del Proceso ESTRUCTURA

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO								
Empresa_GROUP LOZANO S.A.C.	RESUMEN					Propuesta		
	ACTIVIDAD		N° de actividades	Tiempo (min)				
OBJETO:	Operación	○	10					
PROCESO: ESTRUCTURA	Transporte	⇒	6					
	Espera	D	1					
MÉTODO: ACTUAL	Inspección	□	2					
	Almacenamiento	▽	4					
LUGAR: ÁREA DE PRODUCCIÓN	DISTANCIA (m)=							
	TIEMPO (min)=							
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO				OBSERVACIONES	
			○	⇒	D	□		▽
Almacén		5.9						
Llevar los largueros al área de corte		3.12						
Cortar los largueros		15.08						
Verificar la medida del corte		0.35						
Llevar los largueros cortados al área de producción		3.03						
Almacén								
Llevar los durmientes al área de corte		3.24						
Esperar que terminen de cortar los largueros		10.03						
Cortar los durmientes		40.12						
Verificar la medida del corte		0.28						
Llevar los durmientes al área de producción		3.05						
Soldar con punto la unión de los largueros con los durmientes con los electrodos		59.1						
Soldar con punto relleno de electrodos a la unión de largueros con los durmientes		118.87						
Llevar los parantes al área de		3.06						
Cortar los parantes		67.33						
Llevar los parantes al área de producción		5.08						
Soldar la unión de los parantes con los durmientes		392.05						
Pedir más electrodos al área de almacén		3.2						
Soldar con punto relleno de la unión de los parantes con los durmientes		1149.3						
Soldar los zócalos con los		536.25						
Pedir más electrodos al área de almacén		3.36						
Soldar los triángulos en cada ángulo del parante con el durmiente y el zócalo		121.38						
Soldar los parantes con los durmientes para el techo		779.06						
TOTAL			10	6	0	2	4	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 12, DAP de la estructura de la base y techo se puede observar que este proceso empieza con solicitar el material al Almacén y culmina con la soldadura de los parantes con los durmientes para el techo. Este proceso está conformado por 10 operaciones, 6 de

transporte, 2 de inspección y 4 de almacenamiento. Y todo incurre en un tiempo de 3298.61 minutos. Donde el mayor tiempo lo ocupan las operaciones con 3292.4 minutos, que vendría a ser el 99% del tiempo total del proceso.

Tabla N° 13: DAP del Proceso FORRADO

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO								
Empresa_GROUP LOZANO S.A.C.	RESUMEN					Propuesta		
	ACTIVIDAD		N° de actividades	Tiempo (min)				
OBJETO:	Operación	○	10					
PROCESO: FORRADO	Transporte	⇒	1					
	Espera	D	0					
MÉTODO: ACTUAL	Inspección	▢	0					
	Almacenamiento	▽	3					
LUGAR: ÁREA DE PRODUCCIÓN	DISTANCIA (m)=							
	TIEMPO (min)=							
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
			○	⇒	D	▢	▽	
Almacén (planchas metálicas)								
Medir las planchas enteras con la estructura		60.61						
Llevar a una mesa las planchas		6						
Cortar los excesos con tijera de corte de metal las planchas		82.3						
Pegar las planchas de metal con sika		98.6						
Pedir màs pegamento sika		3.42						
Hacer huecos con taladro de las planchas con los parantes		125.61						
Remache de la plancha con el parante		244.11						
Pedir màs remaches pop al àrea de almacèn		4.28						
Rellenar con sika las uniones de las planchas en la parte externa		159.23						
Colocar plancha en el piso		28.2						
Hacer huecos con taladro entre la plancha de piso y el durmiente		257.8						
Empernado de la plancha del piso al durmiente		451.32						
Soldar con punto relleno todo el piso con la estructura del furgòn		638.52						
TOTAL			10	1	0	0	3	

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 13, DAP del forrado se puede observar que este proceso está conformado por 10 operaciones, 1 transportes y 3 de almacenamiento, la operación comienza por medir las planchas enteras con la estructura. El proceso de forrado tiene un tiempo total de 2162 minutos, donde 2146 minutos, es decir el 99% es representado por las operaciones, mientras

que 15.7 minutos, que representa el 1% del tiempo total son representados por los transportes y almacenamiento.

Tabla 14 DAP del Proceso PINTADO

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO								
Empresa_GROUP LOZANO S.A.C.	RESUMEN							
	ACTIVIDAD		N° de actividades	Tiempo (min)	Propuesta			
OBJETO:	Operación	○	10					
PROCESO: PINTADO	Transporte	⇒	1					
	Espera	D	1					
MÉTODO: ACTUAL	Inspección	□	0					
	Almacenamiento	▽	0					
LUGAR: ÁREA DE PRODUCCIÓN	DISTANCIA (m)=							
	TIEMPO (min)=							
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
			○	⇒	D	□	▽	
Limpieza general del furgón		21.4	○					
Lijado de las superficies de soldadura con moladora		30.15	○					
Masillado de las imperfecciones del furgón		70.98	○					
Limpieza general del furgón		18.03	○					
Lijado de la masilla		13.19	○					
Limpieza general del furgón		21.36	○					
Disolver la pintura antioxidante con tñner		7.21	○					
Colocar la pintura en el soplete		1.95	○					
Traer la manguera de la compresora		3.56	○					
Conectar el soplete a la manguera de la compresora		2.03	○					
Pintar con pintura antioxidante al furgón		183.42	○					
Secar al ambiente		184.73	○					
TOTAL			10	1	1	0	0	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 14, DAP de despacho con el método inicial, se puede observar las distintas actividades que conforman el proceso de pintado, empezando por la limpieza general al furgón y culminando con el secado al ambiente. Este proceso tiene 10 operaciones, 1 transporte y 1 espera. El tiempo total del proceso de pintado es 558.01 minutos.

Tabla 15 DAP del Proceso ACABADO

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO								
Empresa_GROUP LOZANO S.A.C.	RESUMEN							
	ACTIVIDAD		N° de actividades	Tiempo (min)	Propuesta			
OBJETO:	Operación	○	4					
PROCESO: ACABADO	Transporte	⇒	1					
	Espera	D	1					
MÉTODO: ACTUAL	Inspección	□	0					
	Almacenamiento	▽	0					
LUGAR: ÁREA DE PRODUCCIÓN	DISTANCIA (m)=							
	TIEMPO (min)=							
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
			○	⇒	D	□	▽	
Disolver la pintura Gloss con tiner		8.25	○					
Colocar la pintura al soplete		2.36	○					
Traer la manguera de la compresora		3.75		⇒				
Conectar el soplete a la manguera de la compresora		1.98			D			
Pintar con la pintura gloss al furgòn		258.96	○					
Secar al ambiente		264.7						
TOTAL			4	1	1	0	0	

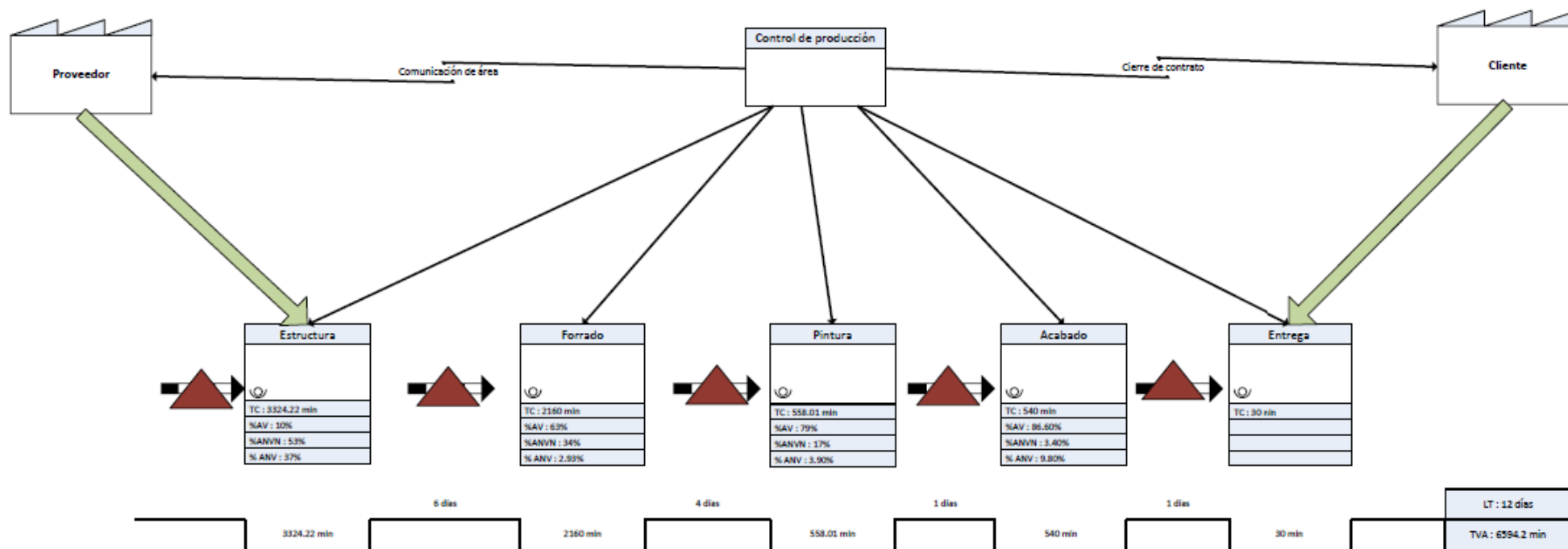
De la Tabla 15, DAP de operación en ruta, se puede ver que el tiempo total del proceso de acabado es de 540 minutos. Este proceso cuenta con 4 operaciones, 1 transporte y 1 esperas. Teniendo como tiempo total del proceso 540 minutos, donde 271.55 minutos es representada por las operaciones, es decir el 50%, mientras que el transporte o demoras ocupan 268 minutos, representando el otro 50%.

- **Trazado del VSM inicial**

Para realizar el VSM actual de la empresa se tomaron en cuenta desde el cierre del contrato con el cliente, pedir los materiales al proveedor, y proceder a los 4 Procesos de armado del Furgón metálico, comenzando por la estructura, el forrado, el pintado y el acabado, como último también se le añadió la entrega de cliente, cada proceso con su Tiempo de ciclo.

En el VSM inicial, se puede observar los cuatro procesos identificados anteriormente, cada uno con el tiempo de ciclo y los porcentajes que representan del tiempo las actividades que añaden valor (VA), las que no añaden valor, pero son necesarias (NVAN) y las actividades que no añaden valor y son innecesarias (NVAI). Se tiene como proveedor Metálica SA, y como cliente el consumidor final. Este VSM está medido en el primer recorrido ida y vuelta del servicio de construcción de carrocería metálica, ya que es aquí donde realizan todos estos procesos. Se puede observar que todo el servicio tiene una duración de 13 días, donde el tiempo de la suma de los ciclos es 7074.65 minutos.

Trazado del VSM INICIAL



VSM inicial del servicio de construcción de carrocería metálica 5m de la Empresa GROUP LOZANO S.A.C

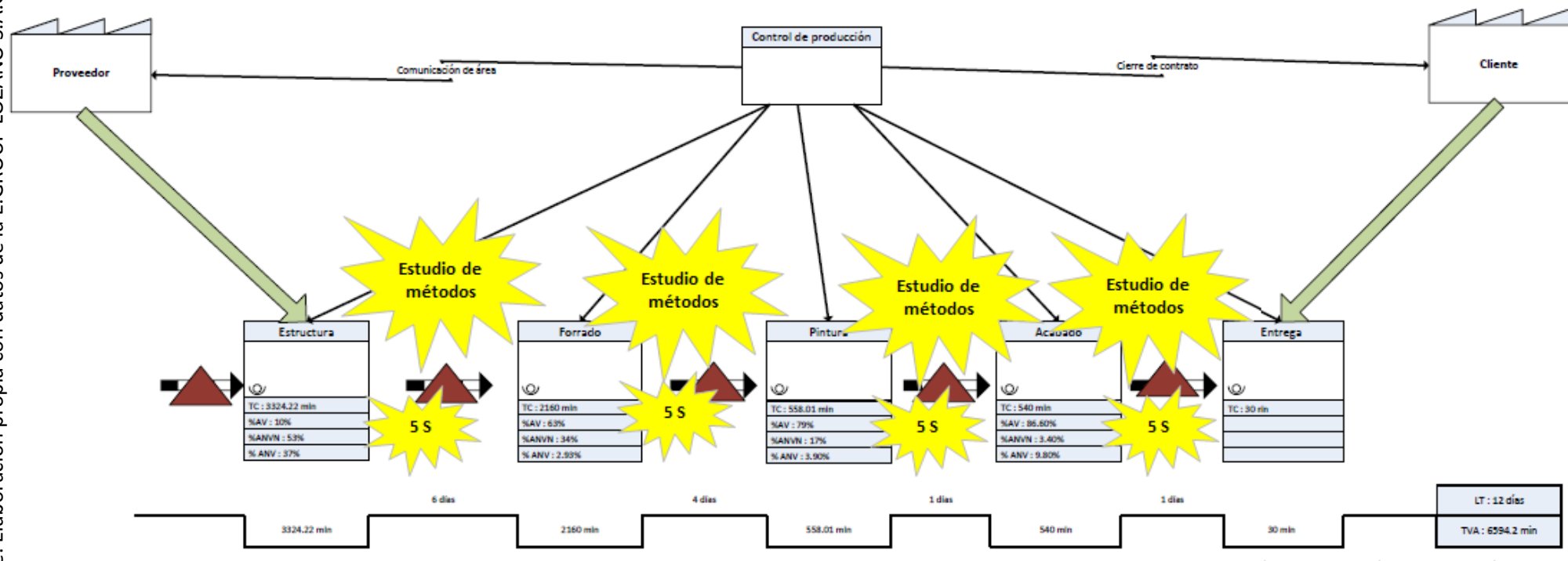
- **Identificación de Indicadores**

Estos indicadores servirán para medir el antes y después de la aplicación de la filosofía Lean y poder comparar cuantitativamente la mejora.

Estos indicadores son los establecidos en la matriz de operacionalización de variables de la presente tesis, establecido en el punto 2.2.3. Enfocado en la variable independiente Lean Manufacturing y la variable dependiente competitividad, donde las dimensiones del Lean Manufacturing son agregación de valor y despilfarro, mientras que en la productividad se establecerán los indicadores clave en las dimensiones eficiencia y eficacia. Todos estos indicadores están definidos en la fase 2 de la implementación.

- **Identificación de oportunidades de mejora**

A continuación, se mostrará la Figura, que contiene el VSM con las oportunidades de mejora.



VSM inicial con propuestas de mejora de la Empresa GROUP LOZANO S.A.C

En este VSM inicial con propuestas de mejora, se observa que para el proceso de abastecimiento de material se mejoraría con la aplicación de las 5S y la estandarización de método. De la misma manera para los procesos de Estructura, forrado, pintado y acabados.

II. Diseño del plan de mejora

- **Definición del sistema de indicadores**

Estos indicadores se encuentran ya establecidos, y son los que se van a emplear para medir el grado de mejora según avance la implementación.

Para tenerlos bien definidos, estos se encuentran a continuación:

Indicador de agregación de valor: Este indicador hace referencia al tiempo que agrega valor en minutos, el cual está establecido por el tiempo estándar. Por lo tanto, será medido como los tiempos productivos de cada proceso entre el tiempo total de actividades en que realicen la construcción. Este indicador será medido durante los 30 días de construcción de carrocería metálica, en los días lunes a sábado.

$$\frac{\sum \text{Tiempo productivo}}{N^{\circ} \text{ total de tiempo de actividades}} \times 100\%$$

Indicador de despilfarro: Este indicador hace referencia al tiempo que no añade valor, a aquellos minutos muertos que forman parte del proceso. Y estos son calculados a través de la diferencia del tiempo total con el tiempo productivo establecido, esta diferencia vendría a ser la suma de los tiempos no productivos y dividiendo con el número de tiempo de actividades se obtendrá este índice. De la misma manera este indicador será medido durante los 30 días de construcción de carrocería metálica, en los días lunes a sábado.

$$\frac{\sum \text{Tiempo no productivo}}{N^{\circ} \text{ total de tiempo de actividades}} \times 100\%$$

Indicador del Lean Manufacturing: Este indicador involucra los indicadores de agregación de valor y despilfarro, esto a través del tiempo de ciclo total del servicio de construcción de carrocerías de la Empresa GROUP LOZANO S.A.C.

$$\frac{\text{Tiempo total (min)}}{\text{día}}$$

Indicador de la Productividad: Este índice señala la productividad del servicio de construcción de carrocerías metálicas de 5m. obteniéndose de la multiplicación de sus dimensiones eficiencia y la eficacia. Este indicador será medido de lunes a sábado.

$$P = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

Indicador de la Eficiencia: Este indicador se obtendrá de la división del tiempo programado por carrocería metálica, con el tiempo empleado (real) por carrocería metálica. Este indicador será medido de lunes a sábado.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Programado por carrocería}}{\text{Tiempo Empleado por carrocería}}$$

Indicador de la Eficacia: Este indicador se obtendrá de la división del tiempo programado por carrocería metálica, con el tiempo empleado (real) por carrocería metálica. Este indicador será medido de lunes a sábado.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Cantidad de carrocería Producida}}{\text{Cantidad de carrocería Programada}}$$

- **Selección de la línea o área piloto**

La implementación del Lean Service será realizada en el área de almacén y producción de la Empresa GROUP LOZANO S.A.C.

Tabla N° 16: Personas que participarán en la implementación del Lean Manufacturing

Personal	Cantidad
Personal administrativo de GROUP LOZANO S.A.C.	
Gerente General	1
Gerente Administración y finanzas	1
Jefe de RRHH	1
Asesor Legal	1
Secretaria de Gerencia General	1

Secretaria de Gerente Administrativa	1
Contador	1
Personal de producción de GROUP LOZANO S.A.C.	
Gerente de Operaciones	1
Ingeniero Mecánico	1
Obrero	11
Ayudante	4
Personal de almacén de GROUP LOZANO S.A.C.	
Logística	1
Tesorería	1
Total	26

Fuente: Elaboración propia

III. Lanzamiento

En esta fase se comienza con los cambios de raíz en la gestión operativa y en los medios materiales. Para esta fase se estableció la herramienta o técnica Lean esencial 5 S.

1^{er} Herramienta: 5 S

Para la implementación de esta metodología, se seguirá los pasos establecidos en el Manual de implementación de las 5 S.

A continuación, se presenta las actividades que se han realizado según el mencionado manual en la Empresa GROUP LOZANO S.A.C.

Actividades preliminares de la implementación de las 5 s

1. Sensibilización de la alta gerencia

La sensibilización de la alta gerencia se dio inicio con la presentación de la problemática y propuesta de mejora a la gerencia general.

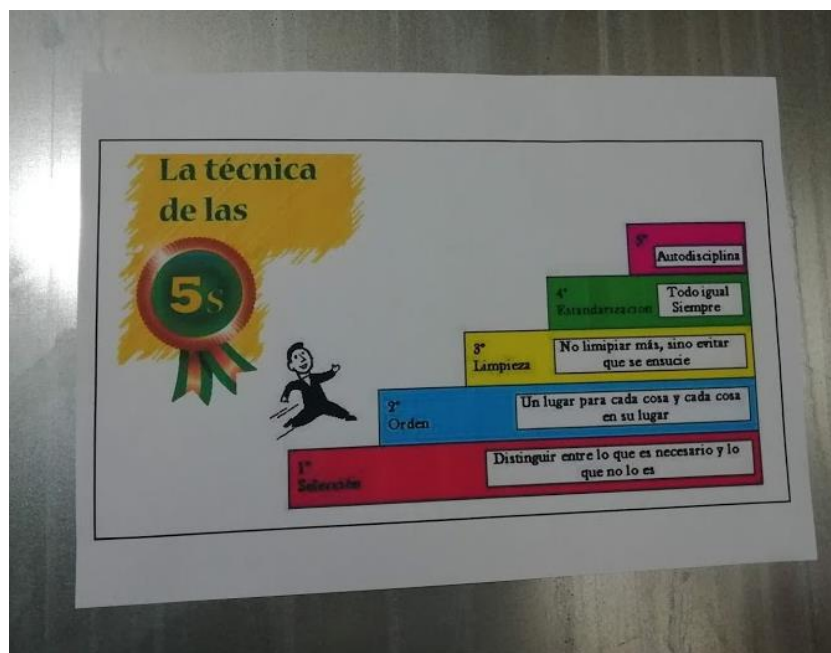
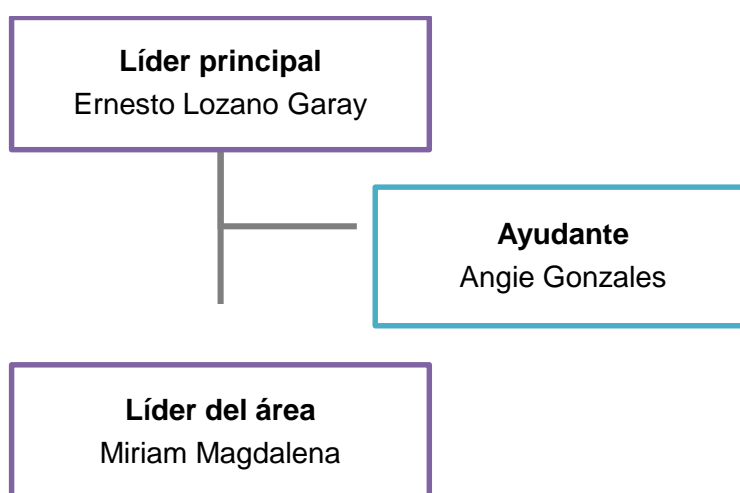


Figura 7. AAfiche 5 S colocado en la oficina

2. Estructuración del comité de aplicación de las 5 S

Establecimos el comité de aplicación de las 5 S, dado que la Empresa GROUP LOZANO S.A.C. de la siguiente manera:

- Líder Principal : Gerente general, Ernesto Lozano Garay.
- Líder Área: Secretaria del Gerente General, Miriam Magdalena.
- Ayudante: Secretaria del gerente administrativo, Angie Gonzales Lozano.



Funciones

Las funciones principales son:

- Capacitar a todos los trabajadores en sus funciones y actividades que se deben realizar durante el proceso de implementación.
- Sensibilizar a los trabajadores con el ejemplo, todo debe empezar por los niveles jerárquicos superiores.
- Medir los progresos o retrocesos mediante auditorías.

3. Capacitación de los trabajadores involucrados

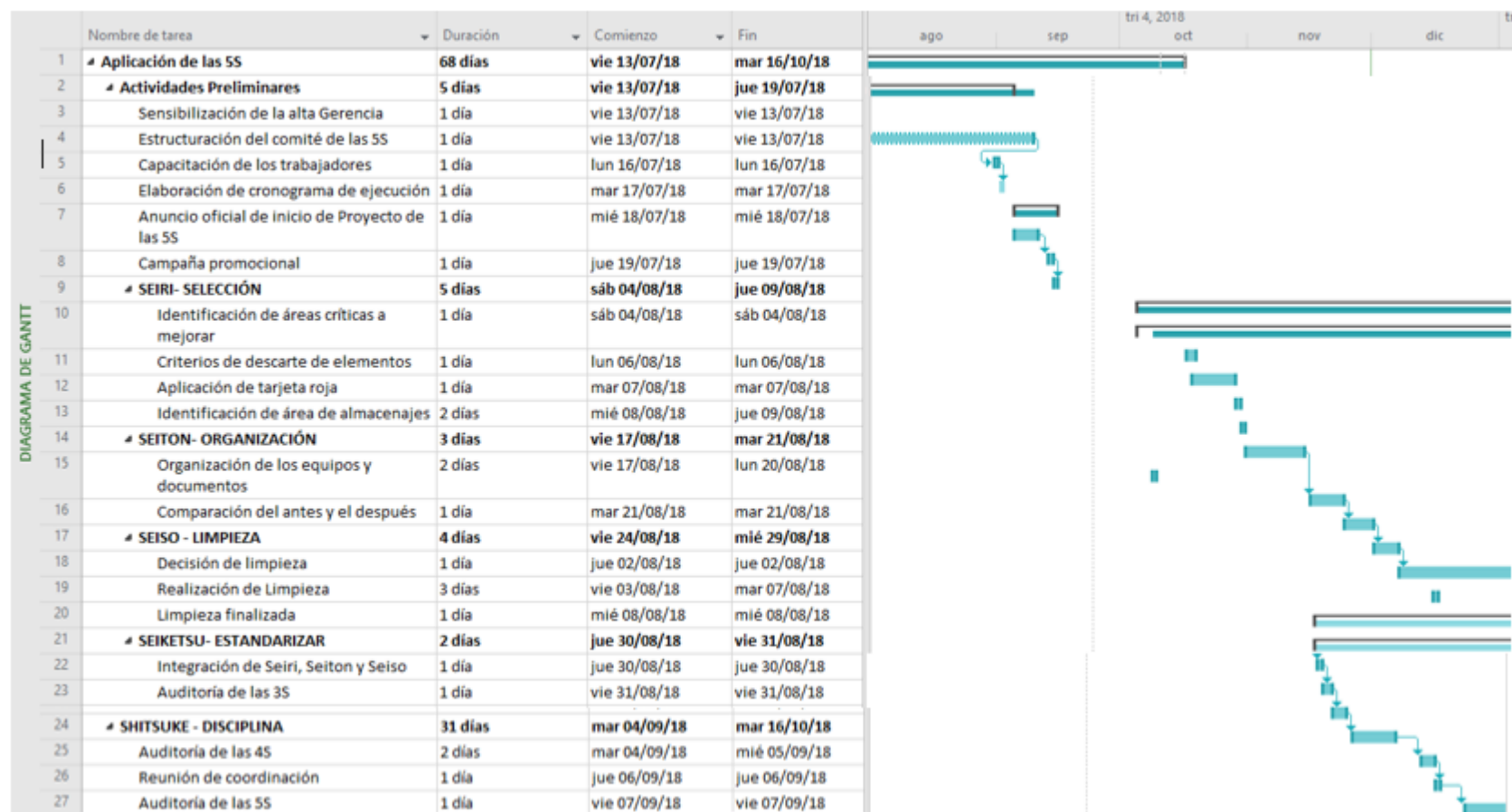
Esta capacitación fue dada en 1 día, mediante charlas de 10 minutos cada día en forma grupal (obrero y ayudante), cada día se desarrolló 1 “S”, mediante la ayuda de paneles para fácil entendimiento. Para llevar el registro de capacitación de cada una de estas “S”, hay un registro del cumplimiento de cada una de estas S. Este registro se encuentra en el Anexo 7.



4. Cronograma de ejecución de la implementación de las 5 S

A continuación, lo demostramos mediante un Diagrama de Gannt:

2.10. Cronograma de ejecución de la implementación de las 5 S



5. Campaña promocional

Para promocionar las 5 S, se empleó afiches, el cual se le dio a cada uno de los trabajadores y se pegó en la pared de la oficina del área de operaciones. El afiche empleado es el siguiente.

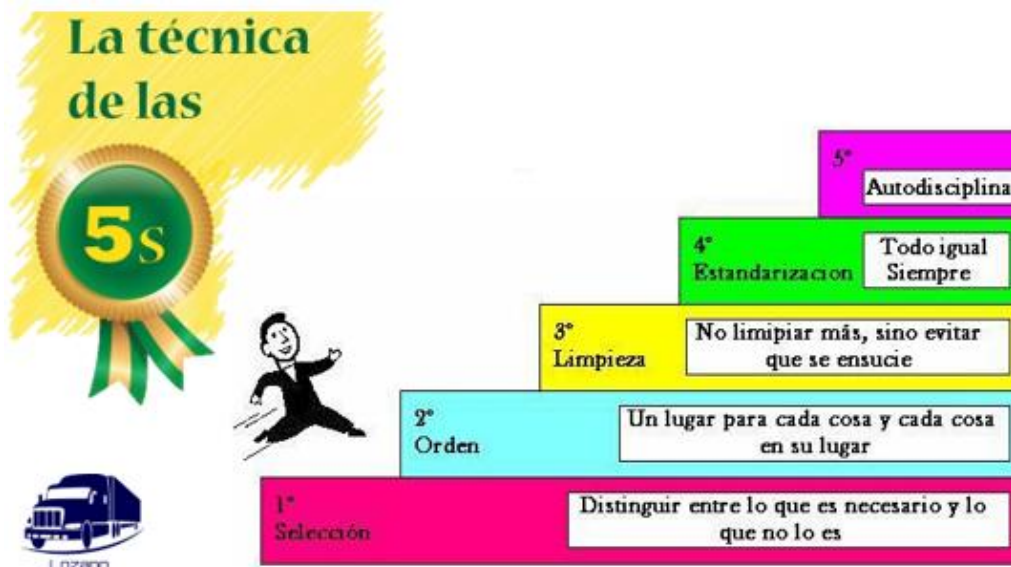


Figura 8 Afiche alusivo a las 5 S

1^{era} “S”: SEIRI- SELECCIÓN

Seiri significa clasificar, es la primera “S”, su objetivo es clasificar lo necesario de lo innecesario y hacer que aquellos elementos que sí son necesarios se mantengan al alcance de los trabajadores.

Para la implementación del Seiri, se seguirán los siguientes pasos:

1) Identificación de las áreas críticas a mejorar

Las áreas críticas a mejorar serán la del área de almacén, que está involucrado con el área de producción al igual que el área administrativa.

A continuación, se mostrarán fotografías de ambas áreas críticas a mejorar.



Figura 9. Área de Producción

En la Figura 35, se observa la fotografía de la oficina del área de producción antes de la aplicación de las 5 S, pudiendo observar almacenamiento de elementos innecesarios, desorden y falta de limpieza.



Figura 10. Área de Almacén

En la Figura 36, se visualiza el área de almacén de la empresa GROUP LOZANO SAC. antes de la aplicación de las 5 S. Presenta accesorios innecesarios (objetos inservibles, botellas de plástico, entre otros).

2) Criterios de descarte de elementos

Los criterios que se estableció para clasificar los elementos han sido dos: necesario, y en duda. A los elementos en duda se les debe aplicar tarjeta roja, y estos serán clasificados en necesarios e innecesarios, si estos llegan a ser necesarios pueden ser agrupados en un espacio separado o reubicar dentro del área; de lo contrario, si son innecesarios, pueden ser eliminados, reubicados a otra área, reparados o reciclados.

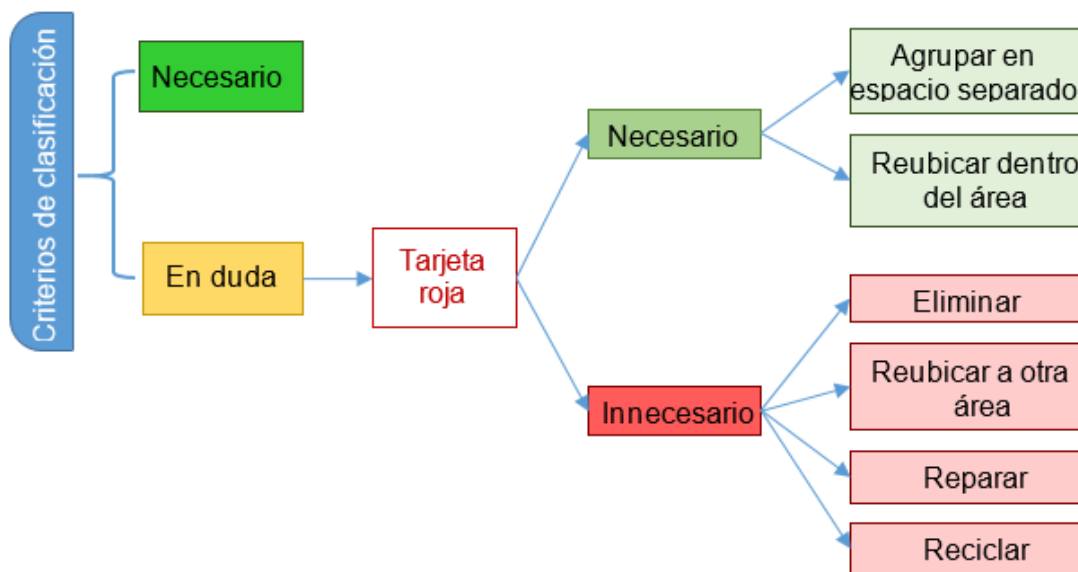


Figura 37. Criterios de clasificación de elementos

3) Aplicación de tarjeta roja

En aquellos elementos que no se consideren necesarios y se tengan dudas, se debe aplicar tarjeta roja, esta tarjeta roja contiene el número de tarjeta, la fecha, el ítem, la cantidad y las acciones sugeridas, tal como se muestra en la Figura 31. Una vez colocadas estas tarjetas, se debe registrar.

El modelo de tarjeta roja que se empleará para la Empresa GROUP LOZANO SAC, es el siguiente:

Fuente: Elaboración propia

TARJETA ROJA

N° _____

Fecha: / /

Ítem:

Cantidad:

ACCIÓN SUGERIDA

Agrupar en espacio separado

Reubicar dentro del área

Eliminar

Reubicar a otra área

Reparar

Reciclar

Observación:

TARJETA ROJA

N° 19

Fecha: 27/07/18

Ítem:

Cantidad:

ACCIÓN SUGERIDA

☐ Agrupar en espacio separado

☐ Reubicar dentro del área

☒ Eliminar

☐ Reubicar a otra área

☐ Reparar

☐ Reciclar

Observación:

Figura 38. Modelo de tarjeta roja

A continuación, se mostrará algunas fotografías de la aplicación de la tarjeta roja en la oficina del área del almacén.



Figura 38. Aplicación de la tarjeta roja al área de almacén



Figura 38. Aplicación de la tarjeta roja al área de almacén

Como se puede observar en la Figura 39, en el área de almacén hay cascos inservibles, frascos vacíos, trapos, guantes rotos, que no son empleados con frecuencia dentro de aquella área.



Figura 38. Aplicación de la tarjeta roja en la oficina del área de almacén

En la Figura 40, se pueden observar algunas fotos de la aplicación de la tarjeta roja en la oficina del área de almacén. Se pueden notar papeles de reciclaje, trapos, una prenda de vestir, frascos, y a plena vista llena de polvo.

Se dividieron los lugares en 4; piso, estante A (área del almacén), estante B (área de almacén), estante C (área de producción), para posteriormente pasar a la segunda S que es la de organización, cada elemento en un lugar correcto, y estos a su vez se dividieron como se pueden observar en las siguientes imágenes:



Figura 38. División de los estantes del área de almacén

2^{da} “S”: SEITON

Seiton significa organizar, tal como el lema establecido para esta segunda “S” “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”. Es la continuación de la “S” anterior, donde se eliminaron los elementos innecesarios, sin embargo, hubo elementos con tarjetas rojas, en los cuales se estableció que eran necesarios y se tenía que agrupar en un espacio separado en caso de varios elementos o reubicarlo dentro del área. Es aquí donde ingresan la segunda “S” Seiton, se debe definir el lugar donde debe estar aquellos elementos que se necesita con frecuencia, identificándolos de tal forma que ya no se pierda tiempo buscándolo, además de facilitar la reposición al mismo sitio.

1) Organización de los equipos y documentos

El criterio para ordenar los elementos fueron 2: el criterio de frecuencia y el criterio 3F.

El criterio de frecuencia está en base al uso que se le da al artículo, a continuación, se muestra la Figura 46, en la cual se observa en el lado derecho la frecuencia de uso, y en el lado izquierdo el lugar donde deben ser colocados.

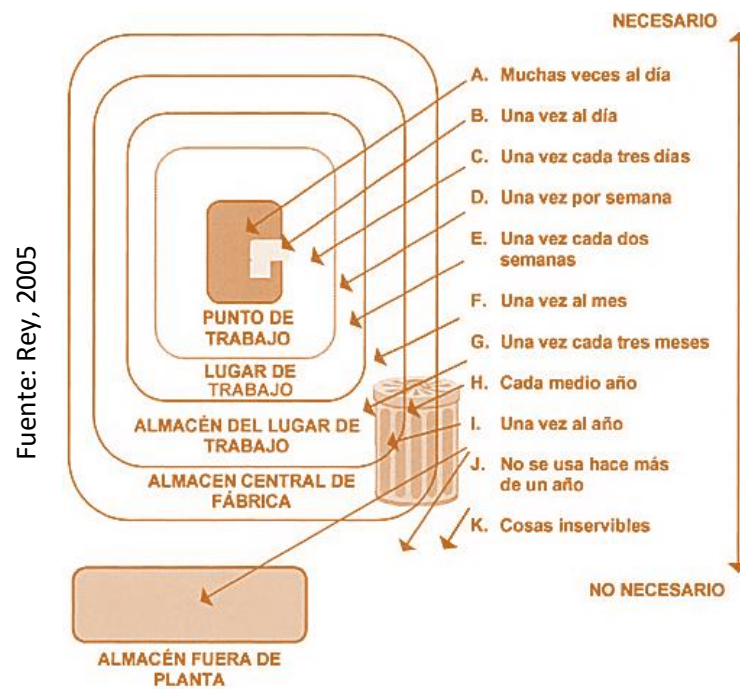
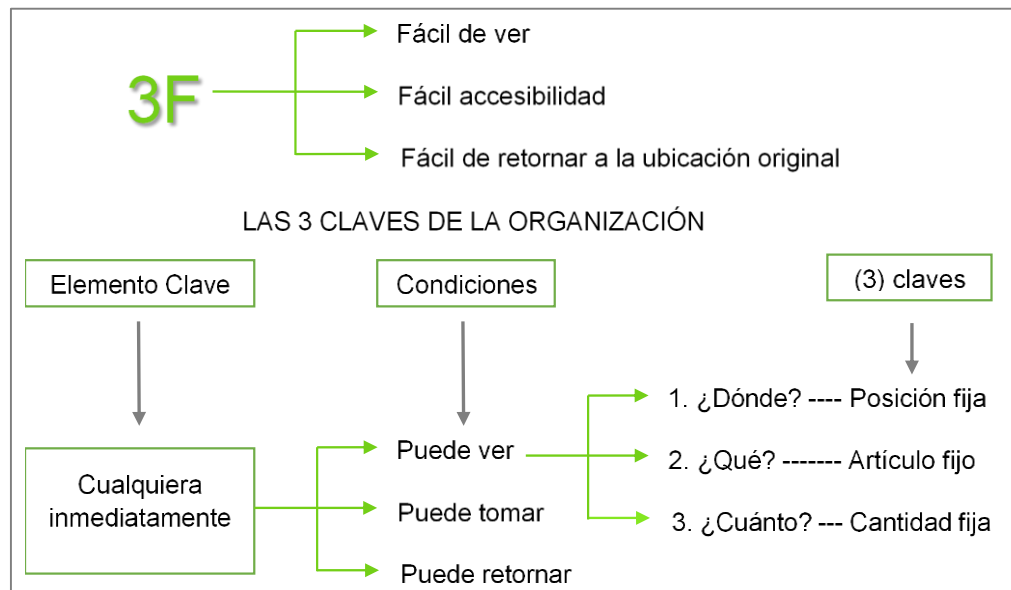


Figura 46. Criterio de Frecuencia

En la Tabla 21, se ha establecido de una forma más concisa lo que se puede observar en la Figura 46 que es el criterio de frecuencia. Y es esta tabla la que se usó para establecer la ubicación final de los elementos necesarios.

Una vez identificado cada uno de los elementos necesarios de la tarjeta roja con la acción sugerida se dispondrá la frecuencia de uso y la acción requerida, corroborando o rectificando lo dispuesto anteriormente. De esta forma tiene que cumplir con el criterio. Cumpliendo con ello con las 3 claves de la organización: una posición fija, el artículo fijo y en la cantidad fija. Este último criterio se puede visualizar en la Figura 47.

Fuente: Infotep. 2010



Criterio 3F

Ambos criterios, el de Frecuencia como el de 3F han sido empleados tanto en la oficina del área del almacén como en el área de producción.

2) Comparación antes y después de Seiton

Una vez terminada la 2º S “Seiton”, organización, se puede comparar mediante fotografías el antes y después

A continuación, se muestran las comparaciones:

Figura 53

Fuente: Elaboración propia



Se eliminó los elementos innecesarios como las bolsas que se pueden observar en el antes y en el después ya no se encuentran, se quitaron todos los fierros fuera de lugar, los trapos, la placa de metal, y se procedió hacer la limpieza y ordenamiento correcto de los materiales que se utilizan en el proceso de construcción de carrocerías en la empresa GROUP LOZANO S.A.C.

Figura 54



Antes y después de Seiton en el almacén

Como se puede observar en la figura 54, se eliminaron los papeles innecesarios, las facturas llenas fueron almacenadas, se quitó el trapo, la huincha se colocó en su lugar, se eliminaron todos los objetos que no son necesarios dentro de la oficina del almacén. Se acomodaron los archivadores, fólderes y cuadernos con información recurrente dentro de la oficina, de acuerdo a la accesibilidad del encargado, para que tenga mejor visibilidad de ellos.

A continuación, se mostrará la comparación antes y después de Seiton en el área de producción.

Figura 55



Antes y después de Seiton del área de producción

Como se puede observar en la figura 54, hay algunos ejemplos de la organización realizada, en la primera columna, se observa que en el área de producción se encontraban las latas de pintura sin un lugar en específico, y en los trabajos en proceso también los dejaban tirados, por lo que se procedió a darle un lugar fijo, para que los trabajadores mantengan ahí las pinturas y sepan su lugar para no perder tiempo en la búsqueda de estos.

Por otro lado, en la segunda columna se observa, que antes el área de producción se encontraba con residuos de madera, producto de los trabajos de carrocería de madera, al igual que fierros obsoletos, se procedió a eliminar todo eso para que el lugar sea transitorio y haya más espacio para los trabajos nuevos.

3^{ra} “S”: SEISO

Seiso significa limpieza, eliminar la suciedad de todos los elementos del área de trabajo, pero no solo significa llevarlo más allá de su concepto, Seiso implica una limpieza profunda que implique eliminar las causas de la suciedad, y al mismo tiempo que se realiza la limpieza inspeccionar el elemento reconociendo así los problemas o fallas de cualquier tipo.

1) Decisión de limpieza

Como ya se ha venido desarrollando, se decidió enfocar la limpieza en el área de almacén y el área de producción.

A continuación, se puede observar el antes de la ejecución del Seiso del área de almacén y el área de producción.

Figura 56



Fotografía antes del Seiso del área de almacén

Figura 57

Fuente: Elaboración propia



Fotografía antes del Seiso del área de producción

2) Realización de la limpieza

En el área de almacén

Como se puede observar en la Figura 55, son las condiciones de limpieza inicial; por lo tanto, se mejoró haciendo una limpieza profunda, esta limpieza fue realizada por la supervisora, quien es quien para allí diariamente.

Figura 58

Fuente: Elaboración propia



Realización de limpieza en el área de almacén

La limpieza se mantendrá como una rutina, para ello se establecerá las responsabilidades, elementos de limpieza a emplear y procedimiento a seguir para que siempre estén como la Figura 56 y 57 después de haber aplicado la limpieza, y la limpieza se involucre en cada uno de los responsables. Esto estará dentro de la cuarta “S” Seiketsu, que está a continuación.

4^{ta} “S”: SEIKETSU

Seiketsu significa estandarizar; es decir, “Realizar lo mismo de igual manera”, esta cuarta “S” busca mantener las primeras 3 S’s (clasificación, organización y limpieza), normalizándolas o estableciendo especificaciones a través de estándares. Es decir, que todos realicen de igual manera la clasificación, organización y limpieza, y más en las unidades vehiculares donde se debe mantener un servicio de calidad y todas las unidades vehiculares deben brindar un servicio estándar.

1) Asignación de trabajos y responsabilidades

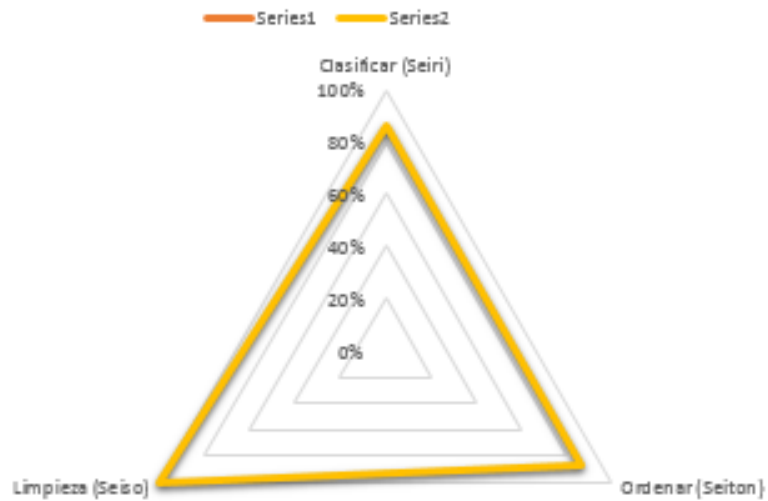
	5S	Puntos	Promedio
S1	Clasificar (Seiri)	13	87%
S2	Ordenar (Seiton)	13	87%
S3	Limpieza (Seiso)	15	100%
	Puntuación	41	91%

Para mantener la primera y segunda “S” Seiri y Seiso, se ha establecido los siguientes trabajos y responsabilidades.

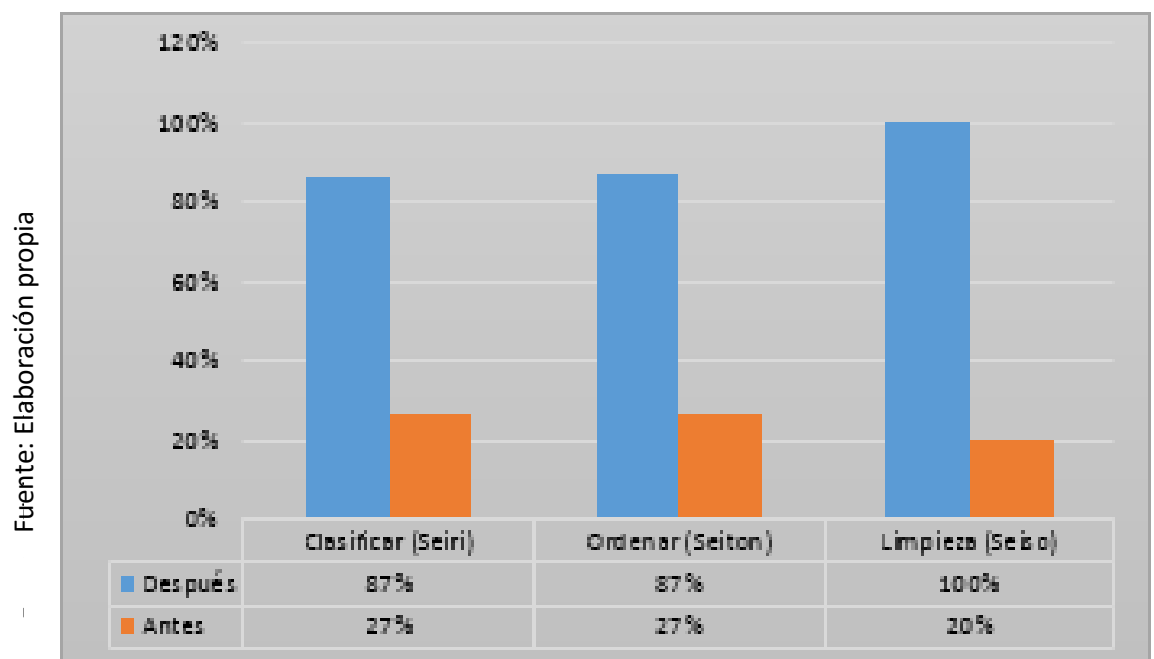
Tanto el gerente administrativo como la supervisora, tendrán la responsabilidad de supervisar al otro.

2) Auditoría de las 3S

Se realizó una auditoría de las primeras 3 S’ para poder comparar con la situación inicial y observar el progreso. Las auditorías 3S del área de almacén y el área de producción se encuentran en el Anexo 7.



Resultados de la auditoría 3 S




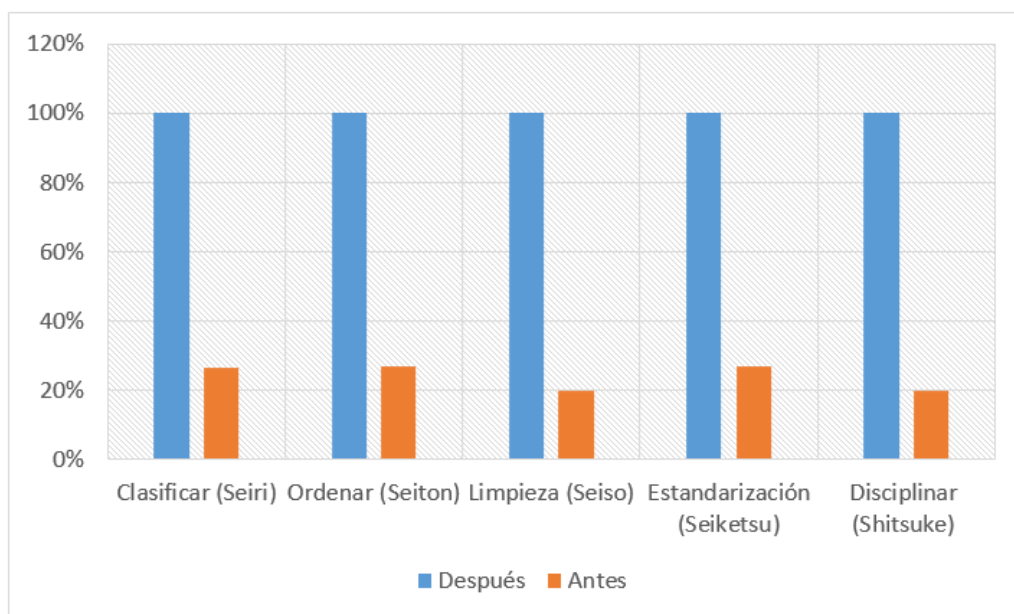
Como se puede observar los resultados de esta auditoría son positivos, se obtiene un puntaje global de las 41 de 91%, lo cual es muy positivo. Estos resultados se compararon con el estado inicial de las primeras 3 S, y se obtuvo el siguiente gráfico.

5^{ta} “S”: SHITSUKE

Auditoría Final de las 5S

Realizamos una comparación del antes y el después de la primera auditoría de las 5S, luego de la implementación se obtuvo los siguientes resultados:

 Auditoría de las 5'S		Auditor: Gonzales Angie Día: 16/08/2018		Código: AU-01 Revisión: 01	
Sistema de puntuación					
0	Inexistente				
1	Insuficiente - El grado de cumplimiento es menor del 40%				
2	Bien - El grado de cumplimiento es mayor del 40% y menor del 90%				
3	Excelente - El grado de cumplimiento es mayor del 90%				
		Objetivo	Real		
		1 ^{er}	15	15	
		2 ^{er}	15	15	
		3 ^{er}	15	15	
		4 ^{er}	15	15	
		5 ^{er}	15	15	
1^a S CLASIFICACIÓN	1 ¿Hay equipos o herramientas innecesarios en el área de trabajo?	0	1	2	3
	2 ¿Existen herramientas en mal estado o inservible?				X
	3 ¿Están los pasillos bloqueados o dificultando el tránsito?				X
	4 ¿Todos los elementos pueden ser identificados rápidamente?				X
	5 ¿Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado?				X
	Total				15
2^a S ORGANIZACIÓN	1 ¿Hay materiales fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?				X
	2 ¿Están materiales y/o herramientas fuera de alcance del usuario?				X
	3 ¿Todas las máquinas están en su lugar asignado?				X
	4 ¿Los archivadores se encuentran con etiquetas para el reconocimiento?				X
	5 ¿Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente?				X
	Total				15
3^a S LIMPIEZA	1 ¿Existen fugas de aceite, agua en el área de trabajo?				X
	2 ¿Existe suciedad, polvo o basura en el área de trabajo (pisos, paredes, ventanas, sillas, etc.)?				X
	3 ¿Están equipos y/o herramientas sucias?				X
	4 ¿El escritorio de la oficina se encuentra limpio?				X
	5 ¿Los planes de limpieza se realizan a la fecha?				X
	Total				15
4^a S ESTANDARIZACIÓN	1 ¿Se identifican la aplicación de los principios de clasificación, orden y limpieza?				X
	2 ¿Está toda la información necesaria de forma visible?				X
	3 ¿Se puede verificar el cumplimiento de las auditorías de forma física?				X
	4 ¿Los trabajadores disponen de toda la información de los procedimientos para su puesto de trabajo?				X
	5 ¿El personal incluido la gerencia respetan las normas y procedimientos?				X
	Total				15
5^a S DISCIPLINA	1 ¿El personal conoce las 5S y ha recibido capacitación al respecto?				X
	2 ¿El personal hace todo lo posible por ser puntuales?				X
	3 ¿Se llevan controles de disciplina para mantener las 5S en alto nivel?				X
	4 ¿Se llevan acabo auditorías según las fechas establecidas?				X
	5 ¿Existe un buen clima laboral entre el personal?				X
	Total				15



La primera S, presentaba un porcentaje de 20% al inicio, a través de la aplicación de la herramienta se obtuvo un 100% en su clasificación, la segunda S que es el Seiton presentaba un porcentaje de 27% de la misma manera obtuvo un excelente resultado con el compromiso de todos los trabajadores.

2^{da} Herramienta: Estandarización de procesos

Esta herramienta tiene como objetivo optimizar los métodos de trabajo iniciales a través del diseño de unos nuevos métodos. Además, estos métodos deben estar descritos de manera simple y clara y se debe garantizar su cumplimiento.

Estudio de métodos

Para estandarizar los procesos de la Empresa de GROUP LOZANO S.A.C. se seguirá los pasos del estudio de métodos de George Kanawaty, en su libro Introducción al estudio del trabajo, publicado en Ginebra en 1996.



Los pasos del estudio de métodos.

Activar Windows

Paso 1: Selección

En este paso se seleccionó los procesos mediante consideración técnica, los cuales son los que originan el servicio de transporte de la empresa, estos están establecidos en la implementación del Lean Manufacturing el cual se puede mostrar en la Figura 26, estos procesos se mostrarán a continuación:

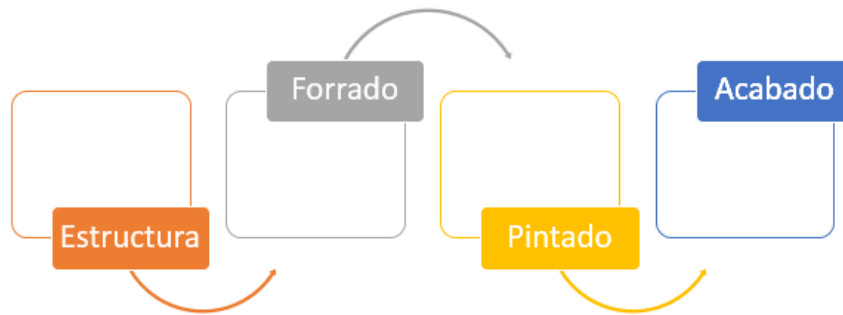


Figura 11 Procesos seleccionados para la estandarización

Los procesos seleccionados son: estructura, forrado, pintado y acabado.

Paso 2: Registro

En este paso se registró mediante observación directa los hechos importantes de los procesos, a través de tablas de observación de tiempos de cada uno de los procesos, con estos datos se establecieron los Diagramas de Actividades de Proceso, actividades que se analizaron según las 3 categorías de valor añadido:

VA

NVAN

NVAI

De esta manera, a continuación, se presentan los Diagramas de Actividades de Procesos (DAP) iniciales de aquellos procesos seleccionados en el paso anterior.

Tabla N° 1: DAP inicial de Estructura con tipo de valor agregado

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO								
Empresa_GROUP LOZANO S.A.C.	RESUMEN					Propuesta		
	ACTIVIDAD		N° de actividades	Tiempo (min)				
OBJETO:	Operación	○	10	3278.52				
PROCESO: ESTRUCTURA	Transporte	⇒	6	20.58				
	Espera	D	1	10.03				
MÉTODO: ACTUAL	Inspección	▢	2	0.63				
	Almacenamiento	▽	4	14.46				
LUGAR: ÁREA DE PRODUCCIÓN	DISTANCIA (m)=							
	TIEMPO (min)=							
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
			○	⇒	D	▢	▽	
Almacén		5.9						
Llevar los largueros al área de corte		3.12						
Cortar los largueros		15.08						
Verificar la medida del corte		0.35						
Llevar los largueros cortados al área de producción		3.03						
Almacén		2						
Llevar los durmientes al área de corte		3.24						
Esperar que terminen de cortar los largueros		10.03						El ayudante espera a que el otro ayudante termine de cortar para proceder con los durmientes
Cortar los durmientes		40.12						
Verificar la medida del corte		0.28						
Llevar los durmientes al área de producción		3.05						
Soldar con punto la unión de los largueros con los durmientes con los electrodos		59.1						
Soldar con punto relleno de electrodos a la unión de largueros con los durmientes		118.87						
Llevar los parantes al área de corte		3.06						
Cortar los parantes		67.33						
Llevar los parantes al área de producción		5.08						
Soldar la unión de los parantes con los durmientes		392.05						
Pedir más electrodos al área de almacén		3.2						Un ayudante debe ir al área de almacén a retirar más electrodos
Soldar con punto relleno de la unión de los parantes con los durmientes		1149.28						
Soldar los zócalos con los parantes		536.25						
Pedir más electrodos al área de almacén		3.36						
Soldar los triángulos en cada ángulo del parante con el durmiente y el zócalo		121.38						
Soldar los parantes con los durmientes para el techo		779.06						
TOTAL		3324.22	10	6	1	2	4	

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 45, del proceso estructura se puede observar que, de las 23 actividades, 5 añaden valor, 12 no añaden valor, pero son necesarios y 6 no añade valor y es innecesaria.

Representando del tiempo total el 10%, 53% y 37% respectivamente. Donde el que mayor parte ocupa es aquella actividad que añade valor.

Tabla N° 2 : DAP inicial de Forrado con tipo de valor agregado

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO								
Empresa_GROUP LOZANO S.A.C.	RESUMEN							
	ACTIVIDAD		N° de	Tiempo	Propuesta			
OBJETO:	Operación	○	10	2145.72				
PROCESO: FORRADO	Transporte	⇒	1	6				
	Espera	D	0	0				
MÉTODO: ACTUAL	Inspección	□	0	0				
	Almacenamiento	▽	3	12.56				
LUGAR: ÁREA DE PRODUCCIÓN	DISTANCIA (m)=							
	TIEMPO (min)=			2160				
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
			○	⇒	D	□	▽	
Almacén (planchas metálicas)		4.86						
Medir las planchas enteras con la estructura		55.75						
Llevar a una mesa las planchas		6						
Cortar los excesos con tijera de corte de metal las planchas		82.3						
Pegar las planchas de metal con sika		98.6						
Pedir más pegamento sika		3.42						
Hacer huecos con taladro de las planchas con los parantes		125.61						
Remache de la plancha con el parante		244.11						
Pedir más remaches pop al área de almacén		4.28						
Rellenar con sika las uniones de las planchas en la parte externa		159.23						
Colocar plancha en el piso		28.2						
Hacer huecos con taladro entre la plancha de piso y el durmiente		257.8						
Empernado de la plancha del piso al durmiente		451.32						
Soldar con punto relleno todo el piso con la estructura del furgón		638.52						
TOTAL		2160	10	1	0	0	3	

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 46, del proceso forrado se puede observar que, de las 14 actividades, 2 añaden valor, 9 no añaden valor, pero son necesarios y 3 no añaden valor y son innecesarios. Representando del tiempo total el 63%, 34% y 2.93% respectivamente. Donde el que mayor parte ocupa son aquellas actividades que no añaden valor, pero son necesarias.

En la siguiente tabla, se muestra el DAP de Pintado clasificando sus actividades según valor añadido.

Tabla 3 DAP inicial d DAP inicial de Pintado con tipo de valor agregado

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO								
Empresa_GROUP LOZANO S.A.C.	RESUMEN							
	ACTIVIDAD		N° de	Tiempo	Propuesta			
OBJETO:	Operación	○	10	369.72				
PROCESO: PINTADO	Transporte	⇒	1	3.56				
	Espera	D	1	184.73				
MÉTODO: ACTUAL	Inspección	□	0					
	Almacenamiento	▽	0					
LUGAR: ÁREA DE PRODUCCIÓN	DISTANCIA (m)=							
	TIEMPO (min)=			558.01				
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
			○	⇒	D	□	▽	
Limpiado general del furgón		21.4	●					
Lijado de las superficies de soldadura con moladora		30.15	●					
Masillado de las imperfecciones del furgón		70.98	●					
Limpieza general del furgón		18.03	●					
Lijado de la masilla		13.19	●					
Limpieza general del furgón		21.36	●					
Disolver la pintura antioxidante con tiner		7.21	●					
Colocar la pintura en el soplete		1.95	●					
Traer la manguera de la compresora		3.56		●				
Conectar el soplete a la manguera de la compresora		2.03	●					
Pintar con pintura antioxidante al furgón		183.42	●					
Secar al ambiente		184.73			●			
TOTAL		558.01	10	1	1	0	0	

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 47, del proceso de pintado se puede observar que, de las 12 actividades, 3 añaden valor, 7 no añaden valor, pero son necesarios y 2 no añaden valor y son innecesarios.

Representando del tiempo total el 79%, 17% y 3.9% respectivamente. Donde el que mayor parte ocupa son aquellas actividades que añaden valor.

En la siguiente tabla, se muestra el DAP del Acabado clasificando sus actividades según valor añadido.

Tabla N° 4: DAP inicial del Acabado con tipo de valor agregado

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO							
Empresa_GROUP LOZANO S.A.C.	RESUMEN						
	ACTIVIDAD		N° de actividades	Tiempo	Propuesta		
OBJETO:	Operación	○	4	271.55			
PROCESO: ACABADO	Transporte	⇒	1	3.75			
	Espera	D	1	264.7			
MÉTODO: ACTUAL	Inspección	□	0				
	Almacenamiento	▽	0				
LUGAR: ÁREA DE PRODUCCIÓN	DISTANCIA (m)=						
	TIEMPO (min)=			540			
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO				
			○	⇒	D	□	▽
Disolver la pintura Gloss con tiner		8.25	●				
Colocar la pintura al soplete		2.36	●				
Traer la manguera de la compresora		3.75		●			
Conectar el soplete a la manguera de la compresora		1.98	●				
Pintar con la pintura gloss al furgón		258.96	●				
Secar al ambiente		264.7			●		
TOTAL		540	4	1	1	0	0

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 48, del proceso de acabado se puede observar que, de las 6 actividades, 2 añaden valor, 3 no añaden valor, pero son necesarios y 1 no añaden valor y son innecesarios. Representando del tiempo total el 86.6%, 3.4% y 9.8% respectivamente. Donde el que mayor parte ocupa son aquellas actividades que añaden valor.

Paso 3: Examinar

De los DAP iniciales de los procesos con tipo de valor añadido, se identificaron las oportunidades de mejora, para poder reducir o eliminar aquellas actividades que no añaden valor.

A continuación, se muestran estos DAP.

Tabla N° 5 : DAP inicial de Estructura con operaciones a eliminar

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO								
Empresa_GROUP LOZANO S.A.C.	RESUMEN							
	ACTIVIDAD		N° de actividades		Tiempo (min)	Propuesta		
OBJETO:	Operación	○	10		3278.52			
PROCESO: ESTRUCTURA	Transporte	⇒	6		20.58			
	Espera	D	1		10.03			
MÉTODO: ACTUAL	Inspección	□	2		0.63			
	Almacenamiento	▽	4		14.46			
LUGAR: ÁREA DE PRODUCCIÓN	DISTANCIA (m)=							
	TIEMPO (min)=							
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
			○	⇒	D	□	▽	
Almacén		5.9						
Llevar los largueros al área de corte		3.12						
Cortar los largueros		15.08						
Verificar la medida del corte		0.35						
Llevar los largueros cortados al área de producción		3.03						
Almacén		2						
Llevar los durmientes al área de corte		3.24						
Esperar que terminen de cortar los largueros		10.03						El ayudante espera a que el otro ayudante termine de cortar para proceder con los durmientes
Cortar los durmientes		40.12						
Verificar la medida del corte		0.28						
Llevar los durmientes al área de producción		3.05						
Soldar con punto la unión de los largueros con los durmientes con los electrodos		59.1						
Soldar con punto relleno de electrodos a la unión de largueros con los durmientes		118.87						
Llevar los parantes al área de corte		3.06						
Cortar los parantes		67.33						
Llevar los parantes al área de producción		5.08						
Soldar la unión de los parantes con los durmientes		392.05						
Pedir más electrodos al área de almacén		3.2						Un ayudante debe ir al área de almacén a retirar más electrodos
Soldar con punto relleno de la unión de los parantes con los durmientes		1149.28						
Soldar los zócalos con los parantes		536.25						
Pedir más electrodos al área de almacén		3.36						
Soldar los triángulos en cada ángulo del parante con el durmiente y el zócalo		121.38						
Soldar los parantes con los durmientes para el techo		779.06						
TOTAL		3324.22	10	6	1	2	4	

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla anterior, se identificaron 3 oportunidades de mejora para el proceso de estructura.

Tabla N° 6 : DAP inicial de Forrado con operaciones a eliminar

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO								
Empresa_GROUP LOZANO S.A.C.	RESUMEN					Propuesta		
	ACTIVIDAD		N° de actividades	Tiempo (min)				
OBJETO:	Operación	○	10	2145.72				
PROCESO: FORRADO	Transporte	⇒	1	6				
	Espera	D	0	0				
MÉTODO: ACTUAL	Inspección	▢	0	0				
	Almacenamiento	▽	3	12.56				
LUGAR: ÁREA DE PRODUCCIÓN	DISTANCIA (m)=							
	TIEMPO (min)=							
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
			○	⇒	D	▢	▽	
Almacén (planchas metálicas)		4.86						
Medir las planchas enteras con la estructura		55.75						
Llevar a una mesa las planchas		6						
Cortar los excesos con tijera de corte de metal las planchas		82.3						
Pegar las planchas de metal con sika		98.6						
Pedir màs pegamento sika		3.42						
Hacer huecos con taladro de las planchas con los parantes		125.61						
Remache de la plancha con el parante		244.11						
Pedir màs remaches pop al àrea de almacèn		4.28						
Rellenar con sika las uniones de las planchas en la parte externa		159.23						
Colocar plancha en el piso		28.2						
Hacer huecos con taladro entre la plancha de piso y el durmiente		257.8						
Empernado de la plancha del piso al durmiente		451.32						
Soldar con punto relleno todo el piso con la estructura del furgòn		638.52						
TOTAL		2160	10	1	0	0	3	

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la anterior tabla, se identificaron 3 oportunidades de mejora para el proceso de forrado, los cuales fueron: Utilizar una huincha, para reducir el tiempo de toma de medidas de las planchas con la estructura, mejor abastecimiento en cuando a materiales y así no perder el tiempo en la espera de que se les abastezca de estos.

De la misma manera, se realizó el DAP inicial del proceso de pintado identificando las oportunidades de mejora, la cual se muestra a continuación.

Tabla N° 7 : DAP inicial de Pintado con operaciones a eliminar

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO								
Empresa_GROUP LOZANO S.A.C.	RESUMEN							
	ACTIVIDAD		N° de	Tiempo	Propuesta			
OBJETO:	Operación	○	10	369.72				
PROCESO: PINTADO	Transporte	⇒	1	3.56				
	Espera	D	1	184.73				
MÉTODO: ACTUAL	Inspección	▢	0					
	Almacenamiento	▽	0					
LUGAR: ÁREA DE PRODUCCIÓN	DISTANCIA (m)=							
	TIEMPO (min)=			558.01				
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
			○	⇒	D	▢	▽	
Limpinado general del furgòn		21.4	●					
Lijado de las superficies de soldadura con moladora		30.15	●					
Masillado de las imperfecciones del furgòn		70.98	●					
Limpieza general del furgòn		18.03	●					
Lijado de la masilla		13.19	●					
Limpieza general del furgòn		21.36	●					
Disolver la pintura antioxidante con tìner		7.21	●					
Colocar la pintura en el soplete		1.95	●					
Traer la manguera de la compresora		3.56	●	●				
Conectar el soplete a la manguera de la compresora		2.03	●					El soplete es de pintura
Pintar con pintura antioxidante al furgòn		183.42	●					
Secar al ambiente		184.73		●				
TOTAL		558.01	10	1	1	0	0	

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la anterior tabla, se identificó 2 oportunidades de mejora para el proceso de pintado, el cual fue realizar la limpieza al final del acabado, ya que luego de esa actividad se procedería a ensuciarse nuevamente el furgón metálico y llevar la manguera junto con la compresora y no tener que realizar doble recorrido para cada herramienta.

De la misma forma, se realizó el DAP inicial del acabado identificando las oportunidades de mejora, la cual se muestra a continuación.

Tabla N° 8 : DAP inicial de Acabado con operaciones a eliminar

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO								
Empresa_GROUP LOZANO S.A.C.	RESUMEN							
	ACTIVIDAD		N° de actividades	Tiempo	Propuesta			
OBJETO:	Operación	○	4	271.55				
PROCESO: ACABADO	Transporte	⇒	1	3.75				
	Espera	D	1	264.7				
MÉTODO: ACTUAL	Inspección	▢	0					
	Almacenamiento	▽	0					
LUGAR: ÁREA DE PRODUCCIÓN	DISTANCIA (m)=							
	TIEMPO (min)=			540				
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
			○	⇒	D	▢	▽	
Disolver la pintura Gloss con tiner		8.25	●					
Colocar la pintura al soplete		2.36	●					
Traer la manguera de la compresora		3.75	●					Se debe llevar junto a la compresora
Conectar el soplete a la manguera de la compresora		1.98	●					
Pintar con la pintura gloss al furgòn		258.96	●					
Secar al ambiente		264.7		●				
TOTAL		540	4	1	1	0	0	

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla anterior, se identificó 1 oportunidad de mejora para el proceso de acabado el cual fue el de llevar la manguera junto con el soplete y no llevarlo uno por uno hacia el área de trabajo ya que se estarían perdiendo minutos de trabajo en realizarlo.

A continuación, se muestra cada uno de los formatos de mejora de actividad que contienen las oportunidades de mejora identificados previamente del proceso de acabado.

Paso 4: Establecer

En este paso se procede a establecer los métodos más favorables, eliminando aquellas actividades que son innecesarias y sin valor agregado.

Tabla N° 9 : DAP inicial de Estructura con oportunidades de mejora

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO								
Empresa_GROUP LOZANO S.A.C.	RESUMEN							
	ACTIVIDAD		N° de actividades		Tiempo	Propuesta		
OBJETO:	Operación	○	10		3278.52			
PROCESO: ESTRUCTURA	Transporte	⇒	6		20.58			
	Espera	D	1		10.03			
MÉTODO: ACTUAL	Inspección	□	2		0.63			
	Almacenamiento	▽	4		14.46			
LUGAR: ÁREA DE PRODUCCIÓN	DISTANCIA (m)=							
	TIEMPO (min)=							
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
			○	⇒	D	□	▽	
Almacén		5.9						
Llevar los largueros al área de corte		3.12						
Cortar los largueros		15.08						
Verificar la medida del corte		0.35						
Llevar los largueros cortados al área de producción		3.03						
Almacén		2						
Llevar los durmientes al área de corte		3.24						
Esperar que terminen de cortar los largueros		10.03						
Cortar los durmientes		40.12						
Verificar la medida del corte		0.28						
Llevar los durmientes al área de producción		3.05						
Soldar con punto la unión de los largueros con los durmientes con los electrodos		59.1						
Soldar con punto relleno de electrodos a la unión de largueros con los durmientes		118.87						
Llevar los parantes al área de corte		3.06						
Cortar los parantes		67.33						
Llevar los parantes al área de producción		5.08						
Soldar la unión de los parantes con los durmientes		392.05						
Pedir más electrodos al área de almacén		3.2						
Soldar con punto relleno de la unión de los parantes con los durmientes		1149.28						
Soldar los zócalos con los parantes		536.25						
Pedir más electrodos al área de almacén		3.36						
Soldar los triángulos en cada ángulo del parante con el durmiente y el zócalo		121.38						
Soldar los parantes con los durmientes para el techo		779.06						
TOTAL		3324.22	10	6	1	2	4	

Realizar un solo recorrido de productos al almacén

Utilizar la cortadora de metal

Mejor abastecimiento

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 10 : DAP inicial de Forrado con oportunidades de mejora

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO								
Empresa_GROUP LOZANO S.A.C.	RESUMEN							
	ACTIVIDAD		N° de actividades	Tiempo	Propuesta			
OBJETO:	Operación	○	10	2145.72				
PROCESO: FORRADO	Transporte	⇒	1	6				
	Espera	D	0	0				
MÉTODO: ACTUAL	Inspección	▢	0	0				
	Almacenamiento	▽	3	12.56				
LUGAR: ÁREA DE PRODUCCIÓN	DISTANCIA (m)=							
	TIEMPO (min)=							
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
			○	⇒	D	▢	▽	
Almacén (planchas metálicas)		4.86						
Medir las planchas enteras con la estructura		55.75	●					
Llevar a una mesa las planchas		6		●				
Cortar los excesos con tijera de corte de metal las planchas		82.3	●					
Pegar las planchas de metal con sika		98.6	●					
Pedir más pegamento sika		3.42					●	
Hacer huecos con taladro de las planchas con los parantes		125.61	●					
Remache de la plancha con el parante		244.11	●					
Pedir más remaches pop al área de almacén		4.28					●	
Rellenar con sika las uniones de las planchas en la parte externa		159.23	●					
Colocar plancha en el piso		28.2	●					
Hacer huecos con taladro entre la plancha de piso y el durmiente		257.8	●					
Empernado de la plancha del piso al durmiente		451.32	●					
Soldar con punto relleno todo el piso con la estructura del furgón		638.52	●					
TOTAL		2160	10	1	0	0	3	

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO								
Empresa_GROUP LOZANO S.A.C.	RESUMEN							
	ACTIVIDAD		N° de actividades	Tiempo	Propuesta			
OBJETO:	Operación	○	4	271.55				
PROCESO: ACABADO	Transporte	⇒	1	3.75				
	Espera	D	1	264.7				
MÉTODO: ACTUAL	Inspección	□	0					
	Almacenamiento	▽	0					
LUGAR: ÁREA DE PRODUCCIÓN	DISTANCIA (m)=							
	TIEMPO (min)=			540				
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
			○	⇒	D	□	▽	
Disolver la pintura Gloss con tiner		8.25	●					
Colocar la pintura al soplete		2.36	●					
Traer la manguera de la compresora		3.75	●					
Conectar el soplete a la manguera de la compresora		1.98	●					
Pintar con la pintura gloss al furgón		258.96	●					
Secar al ambiente		264.7						
TOTAL		540	4	1	1	0	0	

Llevar la manguera con el soplete

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO								
Empresa_GROUP LOZANO S.A.C.	RESUMEN							
	ACTIVIDAD		N° de	Tiempo	Propuesta			
OBJETO:	Operación	○	10	369.72				
PROCESO: PINTADO	Transporte	⇒	1	3.56				
	Espera	D	1	184.73				
MÉTODO: ACTUAL	Inspección	□	0					
	Almacenamiento	▽	0					
LUGAR: ÁREA DE PRODUCCIÓN	DISTANCIA (m)=							
	TIEMPO (min)=			558.01				
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
			○	⇒	D	□	▽	
Limpiado general del furgòn		21.4	●					
Lijado de las superficies de soldadura con moladora		30.15	●					
Masillado de las imperfecciones del furgòn		70.98	●					
Limpieza general del furgòn		18.03	●					
Lijado de la masilla		13.19	●					
Limpieza general del furgòn		21.36	●					
Disolver la pintura antioxidante con tñer		7.21	●					
Colocar la pintura en el soplete		1.95	●					
Traer la manguera de la compresora		3.56	●					
Conectar el soplete a la manguera de la compresora		2.03	●					
Pintar con pintura antioxidante al furgòn		183.42	●					
Secar al ambiente		184.73	●					
TOTAL		558.01	10	1	1	0	0	

Realizar la limpieza al final del acabado

Llevar la manguera junto con la compresora

El soplete es de pintura

Paso 5: Evaluar


PROCESO: ESTRUCTURA											
Observación de tiempo											
ANTES				DESPUÉS				MEJORA			
Tiempo de Ciclo	VA%	NVAN%	NVAI%	Tiempo de Ciclo	VA%	NVAN%	NVAI%	Tiempo de Ciclo	VA%	NVAN%	NVAI%
3324.22	10%	53%	37%	2438.05	56%	10%	34%	-886.17	46%	-43%	-3%
PROCESO: FORRADO											
Observación de tiempo											
ANTES				DESPUÉS				MEJORA			
Tiempo de Ciclo	VA%	NVAN%	NVAI%	Tiempo de Ciclo	VA%	NVAN%	NVAI%	Tiempo de Ciclo	VA%	NVAN%	NVAI%
2160	63%	34%	2.93%	1839.1	63.94%	34.58%	1.47%	-320.9	0.94%	0.58%	-1.46%
PROCESO: PINTADO											
Observación de tiempo											
ANTES				DESPUÉS				MEJORA			
Tiempo de Ciclo	VA%	NVAN%	NVAI%	Tiempo de Ciclo	VA%	NVAN%	NVAI%	Tiempo de Ciclo	VA%	NVAN%	NVAI%
539.98	79%	17%	3.90%	466.54	67%	17%	0%	-73.44	-12%	0%	-3.900%
PROCESO: ACABADO											
Observación de tiempo											
ANTES				DESPUÉS				MEJORA			
Tiempo de Ciclo	VA%	NVAN%	NVAI%	Tiempo de Ciclo	VA%	NVAN%	NVAI%	Tiempo de Ciclo	VA%	NVAN%	NVAI%
540	86.60%	3.40%	9.80%	499.72	91.00%	2%	0%	-40.28	4.40%	-1.6%	-9.800%

Paso 6: Definir


En este paso se llevará a cabo cada una de las mejoras establecidas dentro de cada formato de mejora de actividad, y luego se establecerá el nuevo Diagrama de Actividad de Proceso, para el siguiente paso evaluarlo.

A continuación, se muestra cada uno de los formatos de mejora de actividad que contienen las oportunidades de mejora identificados previamente de los procesos.


PROCESO DE ESTRUCTURA:

 Group Lozano SAC	FORMATO DE MEJORA DE PROCESOS N°1
PROCESO	ESTRUCTURA
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	ALMACÉN
INICIO	Sacar del almacén los largueros
TERMINO	Sacar del almacén los durmientes luego de haber sido cortados los largueros
RESPONSABLE	Eduardo Vasques
PROCEDIMIENTO INICIAL	El trabajador saca los durmientes (fierros) del almacén para ser llevados al área de corte, mientras sucede eso el otro operario encargo del corte de los durmientes se encuentra en posición inerte, es decir no realiza otra actividad como la de corte de los durmientes, sino que se queda esperando para luego sacar estos del almacén.
PROCEDIMIENTO PROPUESTO	Se propuso que los dos encargados del corte, realicen su actividad sin tener tiempos de esperas, esto con la ayuda de otra máquina.
OBJETIVO	Eliminar el tiempo de muerto del operario, dándole órdenes de utilizar la nueva máquina de corte.
ELABORADO POR	Angie Gonzales
APROBADO POR	Ernesto Lozano




 Group Lozano SAC <small>Construcción, rehabilitación y operación de carreteras de acceso a la zona</small>	FORMATO DE MEJORA DE PROCESOS N°3
PROCESO	ESTRUCTURA
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Pedir más electrodos al área de almacén
INICIO	Solicitar más electros para la soldadura al área de almacén
TERMINO	Entrega de los electrodos
RESPONSABLE	Nilton Medina
PROCEDIMIENTO INICIAL	Se solicita que uno de los trabajadores que están realizando ese furgón metálico, vaya al almacén y solicite más electrodos para la soldadura de punto relleno, en algunos casos, se debe pedir al proveedor e ir a recoger ese producto.
PROCEDIMIENTO PROPUESTO	El encargo del furgón metálico, debe solicitar al inicio más cajas de electrodos, ya que ellos tienen un promedio de cuánto se necesita para las soldaduras de punto relleno.
OBJETIVO	Reducir el tiempo para el abastecimiento de electrodos
ELABORADO POR	Angie Gonzales
APROBADO POR	Ernesto Lozano




 Group Lozano SAC <small>Construcción, mantenimiento y operación de sistemas de transporte</small>	FORMATO DE MEJORA DE PROCESOS N°1
PROCESO	ESTRUCTURA
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Esperar a que terminen de cortar los largueros
INICIO	Sacar del almacén los durmientes
TERMINO	Cortar por medidas establecidas
RESPONSABLE	Antoni Ortiz
PROCEDIMIENTO INICIAL	El trabajador saca los durmientes (fierros) del almacén para ser llevados al área de corte, mientras sucede eso hay otro trabajador realizando otra actividad que es la de realizar el corte a los largueros, por lo que ahí se presenta un tiempo muerto en la espera generando desperdicio de tiempo.
PROCEDIMIENTO PROPUESTO	Se implementó una máquina de corte portátil, por lo que se propone que se utilicen ambas máquinas para agilizar las actividades de corte, tanto como de los largueros como los durmientes.
OBJETIVO	Eliminar el tiempo de espera por la máquina de corte.
ELABORADO POR	Angie Gonzales
APROBADO POR	Ernesto Lozano




 Group Lozano SAC <small>Industria, tecnología y servicios de transporte de madera y derivados</small>	FORMATO DE MEJORA DE PROCESOS N°2
PROCESO	ESTRUCTURA
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Esperar a que terminen de cortar los largueros
INICIO	Sacar del almacén los durmientes
TERMINO	Cortar por medidas establecidas
RESPONSABLE	Antoni Ortiz
PROCEDIMIENTO INICIAL	El trabajador saca los durmientes (fierros) del almacén para ser llevados al área de corte, mientras sucede eso hay otro trabajador realizando otra actividad que es la de realizar el corte a los largueros, por lo que ahí se presenta un tiempo muerto en la espera generando desperdicio de tiempo.
PROCEDIMIENTO PROPUESTO	Se implementó una máquina de corte portátil, por lo que se propone que se utilicen ambas máquinas para agilizar las actividades de corte, tanto como de los largueros como los durmientes.
OBJETIVO	Eliminar el tiempo de espera por la máquina de corte.
ELABORADO POR	Angie Gonzales
APROBADO POR	Ernesto Lozano


PROCESO DE FORRADO:

 Group Lozano SAC <small>Industria, tecnología y servicios de transporte de madera y derivados</small>	FORMATO DE MEJORA DE PROCESOS N° 4
PROCESO	FORRADO
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Medir las planchas enteras con la estructura
INICIO	Entre 4 trabajadores cargan la plancha y la llevan a la estructura para medirla y realizar cortes si es necesarios.
TERMINO	Dejar la plancha en el suelo para luego ser pegadas con sika
RESPONSABLE	Carlos Huaman
PROCEDIMIENTO INICIAL	4 trabajadores llevaban las planchas que se solicitaba para ese furgón metálico, medir cada cara de la estructura para proceder a pegarlo con zika, el llevar la plancha de un lado a otro produce pérdida de tiempo y requiere de varias personas en esa actividad.
PROCEDIMIENTO PROPUESTO	2 trabajadores o 1 trabajador se facilite de una huincha para realizar la toma de medidas de ambos y proceder a cortar la plancha si es necesario.
OBJETIVO	Reducir el número de personal para esa actividad y reducir ese tiempo.
ELABORADO POR	Angie Gonzales
APROBADO POR	Ernesto Lozano




 Group Lozano SAC <small>Construcción, mantenimiento y reparación de camiones de basura y de basura</small>	FORMATO DE MEJORA DE PROCESOS N° 5
PROCESO	FORRADO
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Pedir más pegamento zika
INICIO	Solicitar más pegamento zika al área de almacén
TERMINO	Entrega del pegamento zika
RESPONSABLE	Nilton Medina
PROCEDIMIENTO INICIAL	Se solicita que uno de los trabajadores que están realizando ese furgón metálico, vaya al almacén y solicite más pegamento zika para la pegar las planchas, en algunos casos, se debe pedir al proveedor e ir a recoger ese producto.
PROCEDIMIENTO PROPUESTO	El encargo del furgón metálico, debe solicitar al inicio más paquetes de pegamento zika, ya que ellos tienen un promedio de cuánto se necesita para cada plancha del forrado.
OBJETIVO	Reducir el tiempo para el proceso de Forrado
ELABORADO POR	Angie Gonzales
APROBADO POR	Ernesto Lozano




 Group Lozano SAC <small>Construcción, rehabilitación y reparación de camiones de madera y de metal</small>	FORMATO DE MEJOR DE PROCESOS N° 8
PROCESO	PINTADO
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Traer la manguera de la compresora
INICIO	Ir hacia el almacén
TERMINO	Conectar la manguera con la compresora
RESPONSABLE	Cesar Samaniego
PROCEDIMIENTO INICIAL	Se disolvía la pintura con tiner para luego ser pasada a la compresora y después se dirigían al almacén a sacar la manguera.
PROCEDIMIENTO PROPUESTO	Sacar del almacén ambas piezas necesarias para realizar la actividad, y no realizar doble viaje de ida y vuelta perdiendo minutos de trabajo.
OBJETIVO	Reducir el tiempo muerto en ir al almacén y llevar la manguera hacia el lugar de trabajo para pintar.
ELABORADO POR	Angie Gonzales
APROBADO POR	Ernesto Lozano



 Group Lozano SAC <small>Construcción, mantenimiento y operación de carreteras de calidad y a bajo costo</small>	FORMATO DE MEJORA DE PROCESOS N° 6
PROCESO	FORRADO
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Pedir más remaches pop al área de almacén
INICIO	Solicitar más remaches pop para remachar las planchas al área de almacén
TERMINO	Entrega de remaches pop
RESPONSABLE	Nilton Medina
PROCEDIMIENTO INICIAL	Se solicita que uno de los trabajadores que están realizando ese furgón metálico, vaya al almacén y solicite más remaches pop, en algunos casos, se debe pedir al proveedor e ir a recoger ese producto.
PROCEDIMIENTO PROPUESTO	El encargo del furgón metálico, debe solicitar al inicio más bolsas de remaches pop, ya que ellos tienen un promedio de cuánto se necesita para cada plancha del forrado.
OBJETIVO	Reducir el tiempo para el proceso de Forrado
ELABORADO POR	Angie Gonzales
APROBADO POR	Ernesto Lozano




PROCESO DE PINTADO:

 Group Lozano SAC <small>Industria, distribución y comercio de mercancías de origen y de exportación</small>	FORMATO DE MEJORA DE PROCESOS N° 7
PROCESO	PINTADO
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Limpieza general del furgón
INICIO	Traer utensilios de limpieza
TERMINO	Término de la limpieza del furgón
RESPONSABLE	Jorge Altamirano
PROCEDIMIENTO INICIAL	Se realizan 2 limpiezas al furgón luego del forrado con las planchas, puntos de relleno para reforzar la estructura
PROCEDIMIENTO PROPUESTO	Realizar una sola limpieza ligera antes de pintar el furgón, para darle una limpieza general luego del acabado, y no realizar sobreprocesos.
OBJETIVO	Reducir el tiempo de limpieza del furgón
ELABORADO POR	Angie Gonzales
APROBADO POR	Ernesto Lozano



PROCESO DE ACABADO:

 Group Lozano SAC <small>Construcción, modificación y reparación de carrocerías de madera y de metal</small>	FORMATO DE MEJORA DE PROCESOS N° 9
PROCESO	ACABADO
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Traer la manguera de la compresora
INICIO	Ir hacia el almacén
TERMINO	Conectar la manguera con la compresora
RESPONSABLE	Cesar Samaniego
PROCEDIMIENTO INICIAL	Se disolvía la pintura con tiner para luego ser pasada a la compresora y después se dirigían al almacén a sacar la manguera.
PROCEDIMIENTO PROPUESTO	Sacar del almacén ambas piezas necesarias para realizar la actividad, y no realizar doble viaje de ida y vuelta perdiendo minutos de trabajo.
OBJETIVO	Reducir el tiempo muerto en ir al almacén y llevar la manguera hacia el lugar de trabajo para pintar.
ELABORADO POR	Angie Gonzales
APROBADO POR	Ernesto Lozano

Paso 7: Implantar

Para poder implantar el manual elaborado en la etapa 3, se pudo entregar a cada trabajador como también se realizó la capacitación a los colaboradores que participaron en la implementación y la aplicación del nuevo manual de trabajo, y en la pequeña capacitación se pudo dar la información lo más entendible posible.

Paso 8: Controlar

En este paso se lleva el registro de las mediciones de tiempo de los nuevos métodos de procesos. Esta evaluación se realizó durante los días del mes de octubre del 2018 entre los días lunes a sábado en los que se realizaban la construcción de la carrocería metálica.

Con estas nuevas mediciones de tiempos se establecieron los DAP finales:

Proceso de Estructura

Tabla N° 11 : DAP final de Estructura con valor agregado

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO							
Empresa_GROUP LOZANO S.A.C.	RESUMEN						
	ACTIVIDAD		N° de actividades	Tiempo (min)	Propuesta		
OBJETO:	Operación	○	10				
PROCESO: ESTRUCTURA	Transporte	⇒	6				
	Espera	D	1				
MÉTODO: ACTUAL	Inspección	□	2				
	Almacenamiento	▽	4				
LUGAR: ÁREA DE PRODUCCIÓN	DISTANCIA (m)=						
	TIEMPO (min)=						
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO				
			○	⇒	D	□	▽
Almacén		5.9					
Llevar los largueros al área de corte		3.12					
Cortar los largueros		11.33					
Verificar la medida del corte		0.35					
Llevar los largueros cortados al área de producción		3.03					
Almacén		2					
Llevar los durmientes al área de corte		3.24					
Cortar los durmientes		28.45					
Verificar la medida del corte		0.28					
Llevar los durmientes al área de producción		3.05					
Soldar con punto la unión de los largueros con los durmientes con los electrodos		35.36					
Soldar con punto relleno de electrodos a la unión de largueros con los durmientes		54.02					
Llevar los parantes al área de corte		3.06					
Cortar los parantes		55					
Llevar los parantes al área de producción		5.08					
Soldar la unión de los parantes con los durmientes		392.05					
Soldar con punto relleno de la unión de los parantes con los durmientes		852.36					
Soldar los zócalos con los parantes		374.51					
Soldar los triángulos en cada ángulo del parante con el durmiente y el zócalo		90.22					
Soldar los parantes con los durmientes para el techo		515.64					
TOTAL		2438.05	10	6	0	2	2

Se puede observar el nuevo DAP establecido para el proceso de estructura, esta cuenta de 20 actividades, donde 10 son operaciones, 6 de transporte, 2 son de inspección y 2 de almacén. El tiempo de ciclo es de 2438.05 min. Además, las actividades que añaden valor representan el 56%, es decir 1762.53 minutos, mientras que las actividades que no añaden valor, pero

son necesarias representan el 10% con 329.76 minutos, y las actividades que no añaden valor y son innecesarias representan el 34% con 1068.68 minutos.

Proceso de Forrado

Tabla N° 12 : DAP final de Forrado con valor agregado

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO								
Empresa_GROUP LOZANO S.A.C.	RESUMEN							
	ACTIVIDAD		N° de actividades		Tiempo (min)		Propuesta	
OBJETO:	Operación	○	10					
PROCESO: FORRADO	Transporte	⇒	1					
	Espera	D	0					
MÉTODO: ACTUAL	Inspección	▢	0					
	Almacenamiento	▽	3					
LUGAR: ÁREA DE PRODUCCIÓN	DISTANCIA (m)=							
	TIEMPO (min)=							
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
			○	⇒	D	▢	▽	
Almacén (planchas metálicas)		4.03						
Medir las planchas enteras con la estructura		28.1	●					
Llevar a una mesa las planchas		5.97		●				
Cortar los excesos con tijera de corte de metal las planchas		61.08	●					
Pegar las planchas de metal con sika		94.6	●					
Hacer huecos con taladro de las planchas con los parantes		119.45	●					
Remache de la plancha con el parante		214.36	●					
Rellenar con sika las uniones de las planchas en la parte externa		70.63	●					
Colocar plancha en el piso		12.32	●					
Hacer huecos con taladro entre la plancha de piso y el durmiente		230.84	●					
Empernado de la plancha del piso al durmiente		419.4	●					
Soldar con punto relleno todo el piso con la estructura del furgòn		578.32	●					
TOTAL		1839.1	10	1	0	0	1	

Se puede observar el nuevo DAP establecido para el proceso de forrado, esta cuenta de 12 actividades, donde 10 son operaciones, 1 de transporte y 1 de almacén. El tiempo de ciclo es de 1839.1 min. Además, las actividades que añaden valor representan el 63.94%, es decir 1355.10 minutos, mientras que las actividades que no añaden valor, pero son necesarias

representan el 34.58% con 733.12 minutos, y las actividades que no añaden valor y son innecesarias representan el 1.47% con 31.25 minutos.

Proceso de Pintado

Tabla N° 13 : DAP final de Pintado con valor agregado

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO								
Empresa_GROUP LOZANO S.A.C.	RESUMEN							
	ACTIVIDAD		N° de actividades		Tiempo (min)	Propuesta		
OBJETO:	Operación	○	10					
PROCESO: PINTADO	Transporte	⇒	1					
	Espera	D	1					
MÉTODO: ACTUAL	Inspección	▢	0					
	Almacenamiento	▽	0					
LUGAR: ÁREA DE PRODUCCIÓN	DISTANCIA (m)=							
	TIEMPO (min)=							
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
			○	⇒	D	▢	▽	
Limpiado general del furgòn		18.96	•					
Lijado de las superficies de soldadura con moladora		29.15	•					
Masillado de las imperfecciones del furgòn		64.13	•					
Lijado de la masilla		13.88	•					
Limpieza general del furgòn		21.27	•					
Disolver la pintura antioxidante con tìner		6.05	•					
Colocar la pintura en el soplete		1.95	•					
Conectar el soplete a la manguera de la compresora		1.5	•					
Pintar con pintura antioxidante al furgòn		174.92	•					
Secar al ambiente		134.73		•				
TOTAL		466.54	10	0	1	0	0	

Se puede observar el nuevo DAP establecido para el proceso de pintado, esta cuenta de 10 actividades, donde 10 son operaciones y 1 de espera. El tiempo de ciclo es de 466.54 min. Además, las actividades que añaden valor representan el 17%, es decir 93.76 minutos, mientras que las actividades que no añaden valor, pero son necesarias representan el 68% con 380.23 minutos, y las actividades que no añaden valor y son innecesarias fueron eliminadas para un mejor método del proceso.

Proceso de Acabado

Tabla N° 14 : DAP final de Acabado con valor agregado

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO								
Empresa_GROUP LOZANO S.A.C.	RESUMEN							
	ACTIVIDAD		N° de actividades		Tiempo (min)	Propuesta		
OBJETO:	Operación	○	4					
PROCESO: ACABADO	Transporte	⇒	0					
	Espera	D	1					
MÉTODO: ACTUAL	Inspección	▢	0					
	Almacenamiento	▽	0					
LUGAR: ÁREA DE PRODUCCIÓN	DISTANCIA (m)=							
	TIEMPO (min)=							
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
			○	⇒	D	▢	▽	
Disolver la pintura Gloss con tiner		6.55	●					
Colocar la pintura al soplete		1.42	●					
Conectar el soplete a la manguera de la compresora		1.69	●					
Pintar con la pintura gloss al furgòn		225.36	●					
Secar al ambiente		264.7			●			
TOTAL		499.72	4	0	1	0	0	


Fuente: Elaboración propia

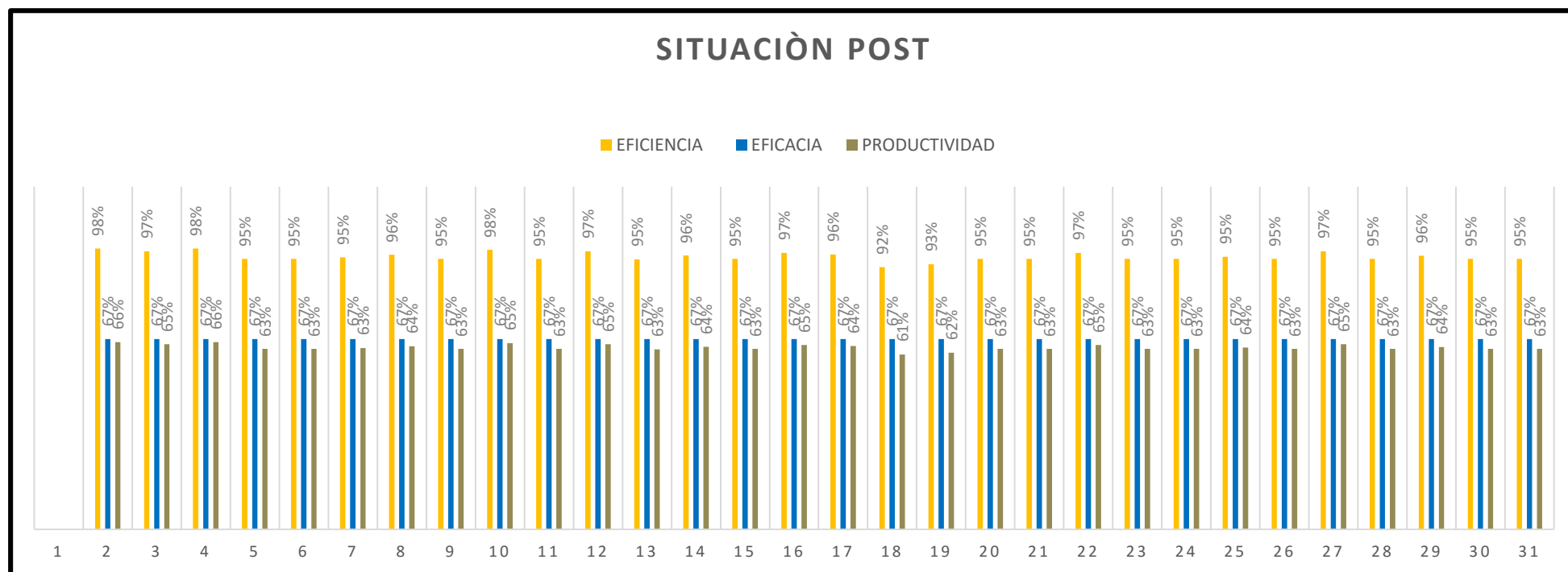
Se puede observar el nuevo DAP establecido para el proceso de acabado, esta cuenta de 5 actividades, donde 4 son operaciones y 1 de espera. El tiempo de ciclo es de 499.72 min. Además, las actividades que añaden valor representan el 2.1%, es decir 11.5 minutos, mientras que las actividades que no añaden valor, pero son necesarias representan el 94% con 505.8 minutos, y las actividades que no añaden valor y son innecesarias fueron eliminadas.

2.7.4. Resultados de la Implementación


Para plantear la situación mejorada, se presenta a continuación la base de datos después de Lean Manufacturing y de Productividad.

FICHA DE OBSERVACIÓN POST-PRUEBA DE EFICIENCIA, EFICACIA Y PRODUCTIVIDAD

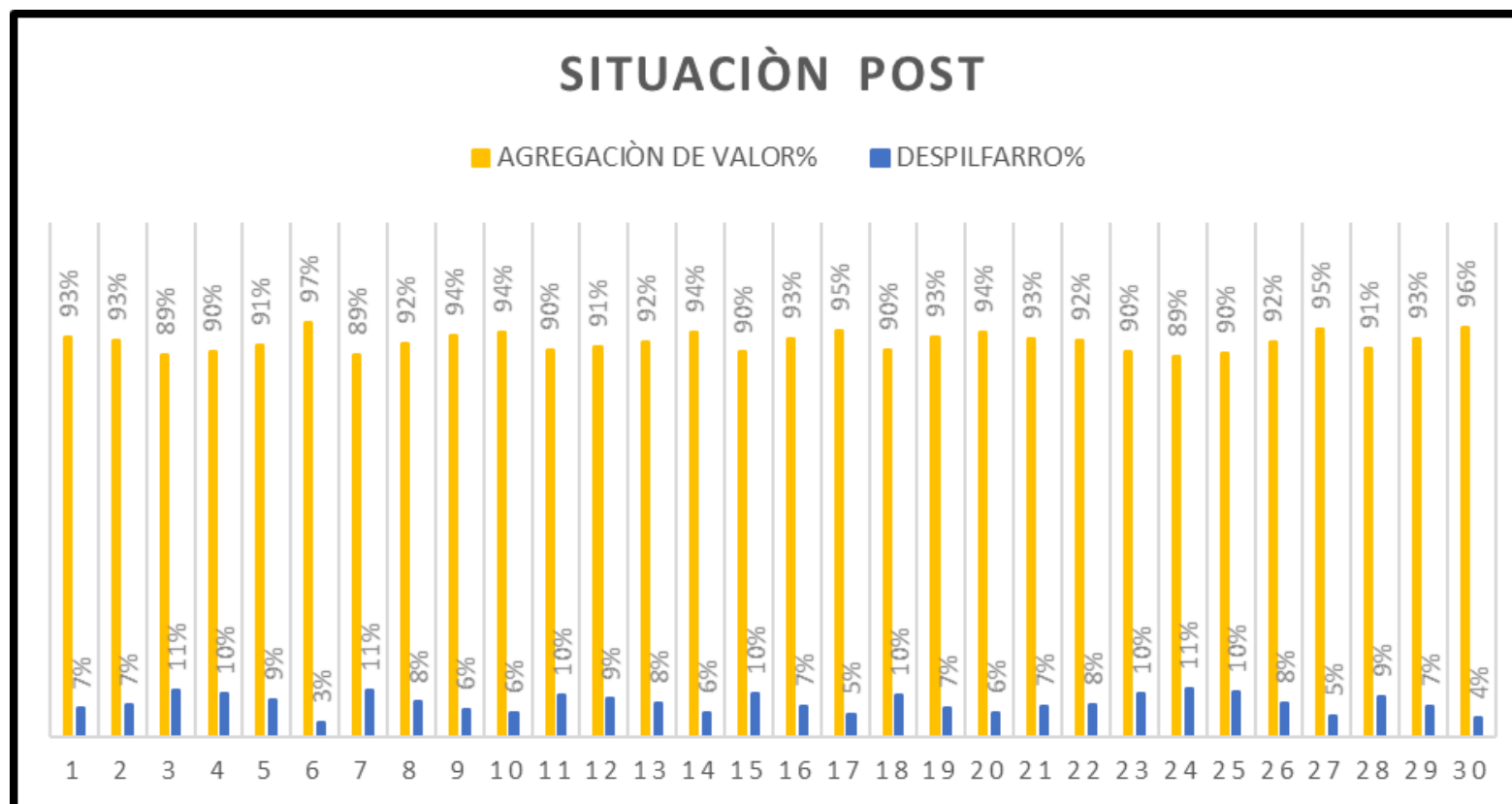
	EFICIENCIA, EFICACIA Y PRODUCTIVIDAD							VERSIÓN: 01	
	PÁGINA: 01 DE 01								
RESPONSABLE	GONZALES LOZANO, ANGIE MELISSA								
VARIABLE DEPENDIENTE	PRODUCTIVIDAD								
DIMENSIONES	EFICIENCIA			EFICACIA			PRODUCTIVIDAD		
FÓRMULAS	$\frac{\text{Tiempo Programados por carrocería}}{\text{Tiempo Empleado por carrocería}}$			$\frac{\text{Cantidad de carrocería Producida}}{\text{Cantidad de carrocería Programada}}$			$\text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$		
Nº día	TP	TE	EFICIENCIA	Q(PD)	Q(PM)	EFICACIA	EFICIENCIA	EFICACIA	P
1	9	9.15	0.98	1	2	0.50	0.98	0.5	0.49
2	9	9.25	0.97	1	2	0.50	0.97	0.5	0.49
3	9	9.15	0.98	2	3	0.67	0.98	0.7	0.66
4	9	9.5	0.95	2	3	0.67	0.95	0.7	0.63
5	9	9.5	0.95	2	3	0.67	0.95	0.7	0.63
6	9	9.45	0.95	2	3	0.67	0.95	0.7	0.63
7	9	9.36	0.96	2	3	0.67	0.96	0.7	0.64
8	9	9.5	0.95	2	3	0.67	0.95	0.7	0.63
9	9	9.2	0.98	1	2	0.50	0.98	0.5	0.49
10	9	9.5	0.95	2	3	0.67	0.95	0.7	0.63
11	9	9.25	0.97	2	3	0.67	0.97	0.7	0.65
12	9	9.52	0.95	2	3	0.67	0.95	0.7	0.63
13	9	9.39	0.96	2	3	0.67	0.96	0.7	0.64
14	9	9.5	0.95	2	3	0.67	0.95	0.7	0.63
15	9	9.3	0.97	2	3	0.67	0.97	0.7	0.65
16	9	9.35	0.96	2	3	0.67	0.96	0.7	0.64
17	9	9.8	0.92	2	3	0.67	0.92	0.7	0.61
18	9	9.7	0.93	2	3	0.67	0.93	0.7	0.62
19	9	9.5	0.95	2	3	0.67	0.95	0.7	0.63
20	9	9.5	0.95	2	3	0.67	0.95	0.7	0.63
21	9	9.3	0.97	2	3	0.67	0.97	0.7	0.65
22	9	9.5	0.95	2	3	0.67	0.95	0.7	0.63
23	9	9.5	0.95	2	3	0.67	0.95	0.7	0.63
24	9	9.43	0.95	2	3	0.67	0.95	0.7	0.64
25	9	9.5	0.95	2	3	0.67	0.95	0.7	0.63
26	9	9.25	0.97	2	3	0.67	0.97	0.7	0.65
27	9	9.5	0.95	2	3	0.67	0.95	0.7	0.63
28	9	9.4	0.96	2	3	0.67	0.96	0.7	0.64
29	9	9.5	0.95	2	3	0.67	0.95	0.7	0.63
30	9	9.5	0.95	2	3	0.67	0.95	0.7	0.63



En la situación actual de la variable dependiente Productividad, con sus dimensiones de eficiencia y eficacia, ambas en índice, se observa que se tiene una eficiencia de 94%, una eficacia de 98% y una Productividad de 93%.

	AGREGACIÒN DE VALOR Y DISMINUCIÒN DE DESPILFARRO				VERSIÒN: 01	
					PAGINA: 01 DE 01	
RESPONSABLE	GONZALES LOZANO, ANGIE MELISSA					
VARIABLE INDEPENDIENTE	LEAN MANUFACTURING					
DIMENSIONES	AGREGACIÒN DE VALOR			DESPILFARRO		
FÒRMULAS	$\frac{\sum \text{Tiempo productivo}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de tiempo de actividades}} \times 100\%$			$\frac{\sum \text{Tiempo no productivo}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de tiempo de actividades}} \times 100\%$		
Nº día	Nº total de tiempo de actividades(min)	TIEMPO	AgV%	Nº total de tiempo de actividades(min)	TIEMPO NO PRODUCTIVO(min)	D%
1	428.21	400.2	93%	428.21	28.01	7%
2	425.36	394.3	93%	425.36	31.06	7%
3	435.16	387.56	89%	435.16	47.6	11%
4	462.23	415.1	90%	462.23	47.13	10%
5	425.11	388.9	91%	425.11	36.21	9%
6	419.38	405.1	97%	419.38	14.28	3%
7	475.25	423.6	89%	475.25	51.65	11%
8	455.09	418.49	92%	455.09	36.6	8%
9	426.78	400.05	94%	426.78	26.73	6%
10	450.84	425.98	94%	450.84	24.86	6%
11	445.36	402.66	90%	445.36	42.7	10%
12	462.17	421.36	91%	462.17	40.81	9%
13	455.41	419.2	92%	455.41	36.21	8%
14	419.55	395.99	94%	419.55	23.56	6%
15	475.07	426.48	90%	475.07	48.59	10%
16	451.02	419.55	93%	451.02	31.47	7%
17	429.75	407.55	95%	429.75	22.2	5%
18	435.13	393.15	90%	435.13	41.98	10%
19	436.37	406.94	93%	436.37	29.43	7%
20	420.28	397.03	94%	420.28	23.25	6%
21	452.81	420.28	93%	452.81	32.53	7%
22	423.94	391.99	92%	423.94	31.95	8%
23	462.22	415.6	90%	462.22	46.62	10%
24	453.09	402.78	89%	453.09	50.31	11%
25	481.55	431.11	90%	481.55	50.44	10%
26	416.52	383.69	92%	416.52	32.83	8%
27	444.33	422.38	95%	444.33	21.95	5%
28	428.06	387.9	91%	428.06	40.16	9%
29	458.91	426.55	93%	458.91	32.36	7%
30	454.56	435.22	96%	454.56	19.34	4%

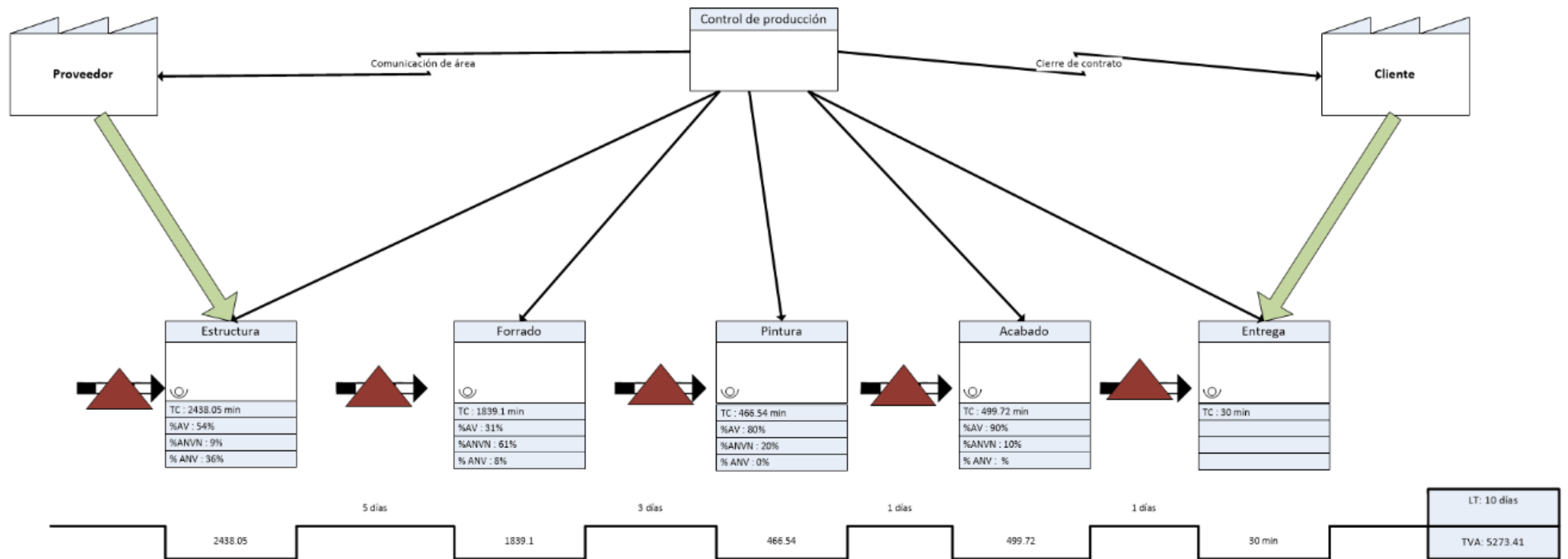
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

En la situación actual de la variable independiente Lean Manufacturing, con sus dimensiones de Agregación de Valor y el Despilfarro, ambas en porcentaje, se observa que se tiene una agregación de Valor de 92%, y de Despilfarro 8%.

Figura . VSM FINAL



Fuente: Elaboración propia con datos de la E.GROUP LOZANO S.A.C.

VSM final del servicio de construcción de carrocería metálica 5 toneladas de la Empresa GROUP LOZANO S.A.C

Se muestra el VSM final del servicio de construcción de carrocería metálica 5m de la Empresa GROUP LOZANO S.A.C. donde no hay espera entre procesos, por lo que la suma del tiempo total es de 5273.41 minutos, reduciendo 1320.79 minutos del VSM inicial, donde el tiempo era de 6594.20 minutos, donde el mayor tiempo era ocupado por la búsqueda de materiales, materia prima o colas entre procesos.

2.7.5. Análisis económico financiero

La siguiente tabla muestra las inversiones realizadas en el talento humano.

Fuente: Elaboración propia	ACTIVIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
	Recolección y análisis de datos	400	S/.4.44	S/ .1,776.00
	Trazado VSM inicial	8	S/.4.44	S/ .35.52
	1° Reunión 5S	3	S/.4.44	S/ .13.32
	Capacitación 5S	6	S/.4.44	S/ .26.64
	Aplicación tarjeta roja	12	S/.4.44	S/ .53.28
	Organización de elementos	16	S/.4.44	S/ .71.04
	Realización de limpieza	24	S/.4.44	S/ .106.56
	Asignación de responsabilidades	1	S/.4.44	S/ .4.44
	Auditoría 5S	24	S/.4.44	S/ .106.56
	Realización de estandarización de procesos	240	S/.4.44	S/ .1,065.60
	Capacitación a los Trabajadores	8	S/.4.44	S/ .35.52
TOTAL DE INVERSIÓN EN HORAS-HOMBRE				S/ .3,294.48

Inversiones de Talento Humano

En la tabla anterior se puede observar que la inversión realizada en talento humano es de S/.3294.48.

A continuación, se muestra la inversión realizada en los recursos materiales.

Fuente: Elaboración propia

ACTIVIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Recolección y análisis de datos			
Cronómetro Casio Q&Q h47	4	S/.45.00	S/.180.00
Cronómetros (otras marcas)	23	S/.15.00	S/.345.00
Impresiones	865	S/.0.10	S/.86.50
Actividades Preliminares 5S			
Impresiones alusivas a 5S	40	S/.0.10	S/.4.00
Afiches	varios	varios	S/.8.00
SEIRI			
Impresiones de tarjetas rojas y registros	50	S/.0.10	S/.5.00
SEITON			
Impresiones	30	S/.0.10	S/.3.00
Accesorios de oficina	varios	varios	S/.18.00
SEISO			
Franelas	30	S/.2.50	S/.75.00
Llevado de desmonte	varios	varios	S/.850.00
Productos de limpieza	varios	varios	S/.72.00
Escoba	4	S/.24.60	S/.98.40
Trapeador de algodón	2	S/.32.90	S/.65.80
Recogedor	4	S/.25.00	S/.100.00
SEIKETSU			
Impresiones	20	S/.0.10	S/.2.00
Afiches	4	S/.0.15	S/.0.60
SHITSUKE			
Impresiones	250	S/.0.10	S/.25.00
Estandarización			
Impresiones	60	S/.0.10	S/.6.00
Total de inversión en materiales			S/.1,944.30

Inversiones en recursos materiales

De la tabla, se puede observar que la inversión incurrida en recursos materiales es de S/.1,944.30 y añadiéndole la inversión en talento humano (S/.3,294.48), la inversión total para la aplicación del LM en GROUP LOZANO S.A.C., es de S/. 5,238.78.

ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

Tabla N° 48: Análisis beneficio costo de construcción de Carrocerías

Precio de Venta:	5000.00	Soles/Unidad
Costo de Fabricación:	3700.00	Soles/Unidad
Costo de Implementación:	5238.78	Nuevos Soles
Día Laborable:	9	Horas/Día
Mes Laborable:	24	Días/Mes
Año Laborable:	12	Meses/Año

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 49: Análisis Económico Antes y Después

Análisis Económico Antes y Después		
Productividad Antes	2	Unid/Mes
productividad Después	3	Unid/Mes
Productividad Diferencia	1	Unid/Mes
Por Año	12	Unid/Año
Venta Anual	60,000.00	Soles/Año
Costo de Fabricación Anual	44,400.00	Soles/Año
Margen de Contribución	15,600.00	Soles/Año

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N° 49, se determina que el margen de contribución al incrementar la productividad es de S/. 15, 600.00

$$B/C = \frac{60000}{49638.78} \quad B/C = 1.20$$

El resultado del análisis realizado es 1.20, es decir mayor que 1, en consecuencia, la inversión es viable. Además, esto significa que, por cada sol invertido en el proyecto, la ganancia será de 0.20 soles en la línea de construcción de carrocerías.

AÑO	2018				2019
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO
CANT	3	3	3	3	3
PRECIO	3600	3600	3600	3600	3600
TOTAL	10800	10800	10800	10800	10800,00

Ventas

AÑO	2018				2019
	SEPTIEM	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO
CANT	3	3	3	3	3
PRECIO	5000	5000	5000	5000	5000
TOTAL	15000	15000	15000	15000	15000

gastos de operación	
gastos de administración	1000
gastos de ventas	500
gastos financieros	0

	AÑO 2018					2019
		SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO
FLUJO DE CAJA INICIAL		-5238,78	-2539	-769	1001,22	2771,22
INGRESOS		15000	15000	15000	15000	15000
POR VENTAS		15000	15000	15000	15000	15000
EGRESOS						
COSTOS VARIABLES		10800	10800	10800	10800	10800
COSTOS FIJOS		0	930	930	930	930
GASTOS FINANCIEROS		0	0	0	0	0
GASTO DE VENTAS		500	500	500	500	500
GASTOS ADMINISTRATIVOS		1000	1000	1000	1000	1000
TOTAL GASTOS		12300	13230	13230	13230	13230
INVERSION	5238,78					
FLUJO DE CAJA FINAL	-5238,78	-2539	-769	1001	2771	4541

INGRESOS	5238,78	15000	15000	15000	15000	15000
EGRESOS		12300	13230	13230	13230	13230
INVERSION	-5238,78	2700	1770	1770	1770	1770

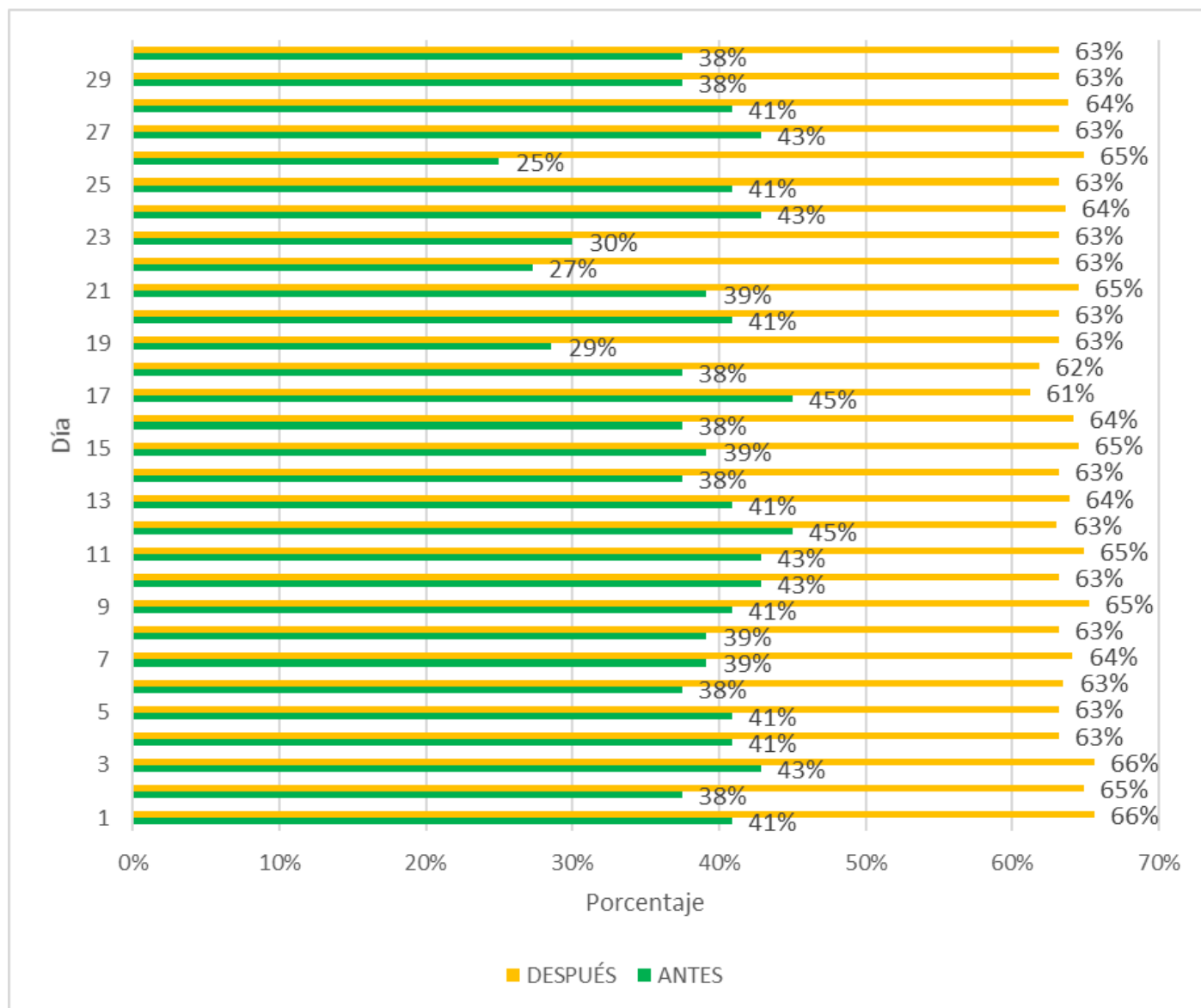
VAN S/.8.548,89
TIR 28%

III. RESULTADOS

3.1. Análisis Descriptivo

Se realizarán el análisis descriptivo de la Productividad y sus dimensiones eficiencia y eficacia para ver sus mejoras en la empresa mediante la aplicación de Lean Manufacturing.

Gráfico 1: Productividad antes – después diario

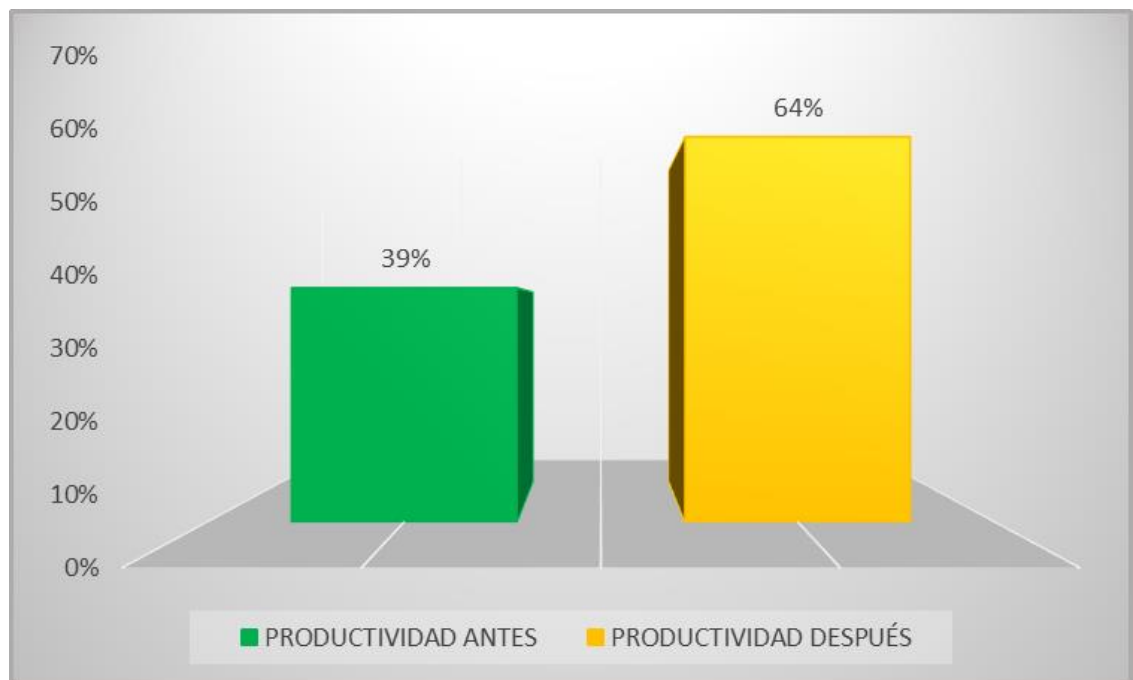


Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el grafico se ve el análisis de los diferentes días evaluados para hallar la productividad antes y después de haber aplicado la mejora. Se observa que tuvo mayor

productividad antes de aplicar la mejora en los días 12 y 17 con un 45% y después de aplicar la mejora el día que hubo mayor productividad fue el día 15 con un 89.2% y el día que estuvo baja la productividad antes de aplicar la mejora fue en el día 26 con un 25% y después de aplicar la mejora el día con menor productividad fue el día 17 con un 61%.

Productividad antes – después mensual



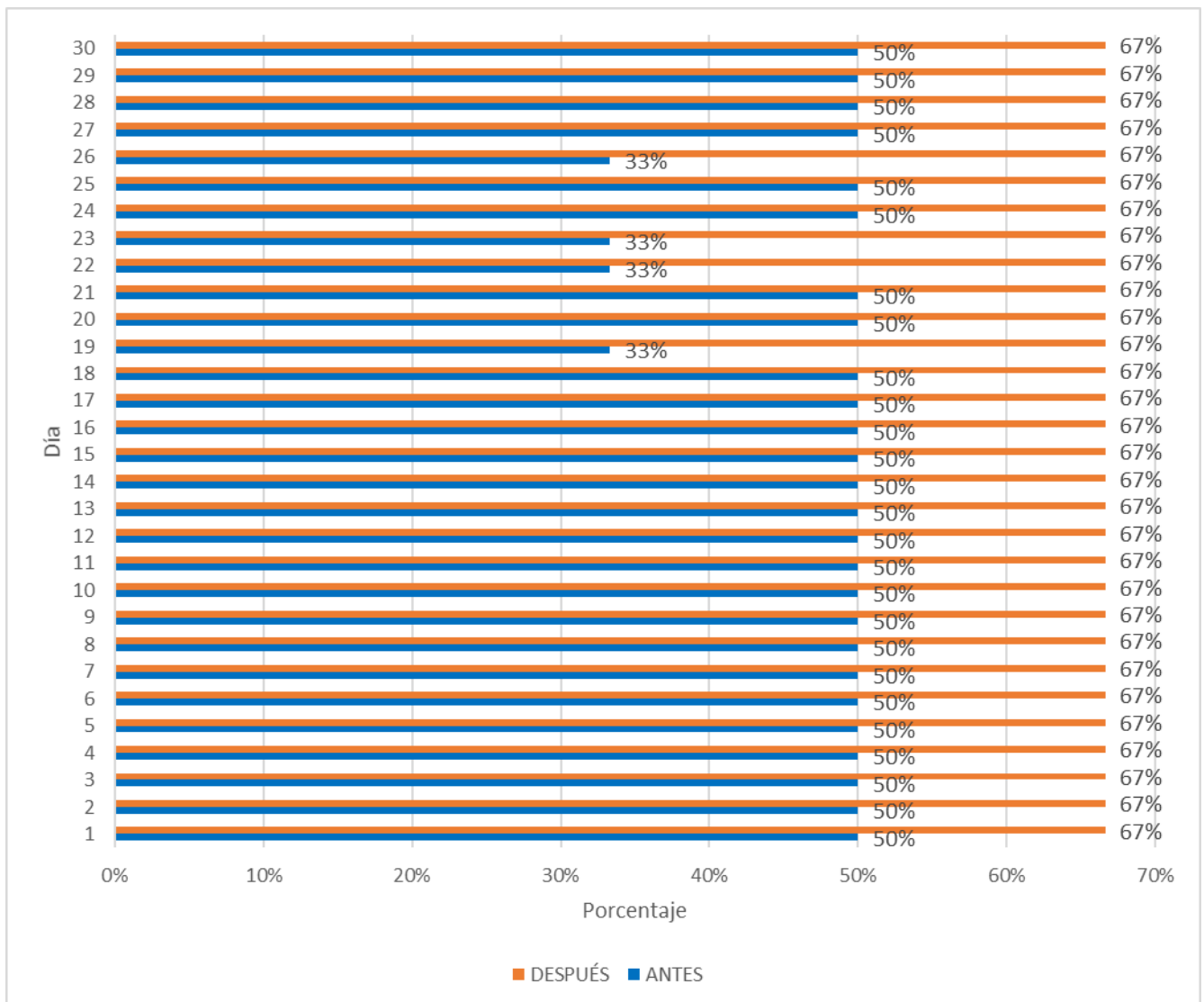
Fuente: Elaboración Propia

En el grafico mostrado se puede observar el porcentaje promedio durante el mes antes de aplicar la mejora tuvo un porcentaje de 39% y el mes después de haber aplicado la mejora se obtuvo una productividad del 64% lo cual indica que la mejora si ayudo mucho a incrementar la productividad de la empresa durante estos meses.

- **Dimensión eficacia**

Se han tomado los 30 días antes y después de haber aplicado Lean Manufacturing a la empresa y los resultados que se obtuvieron para la dimensión de la eficacia fueron los siguientes:

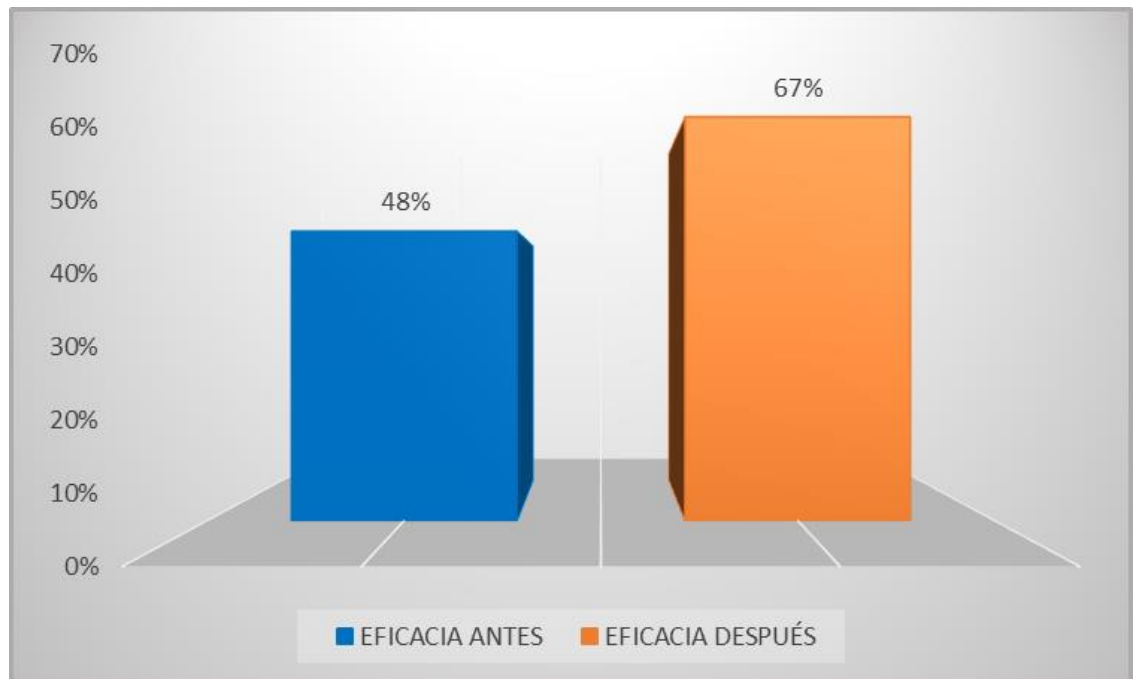
Eficacia antes – después diario



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el grafico se ve el análisis de los diferentes días evaluados para hallar la eficacia antes y después de haber aplicado la mejora. Se observa que tuvo mayor eficacia antes de aplicar la mejora en el día 1 con un 50% y después de aplicar la mejora el día que hubo mayor eficacia fue el día 5 con un 67% y el día que estuvo baja la eficacia antes de aplicar la mejora fue en el día 19 con un 33%.

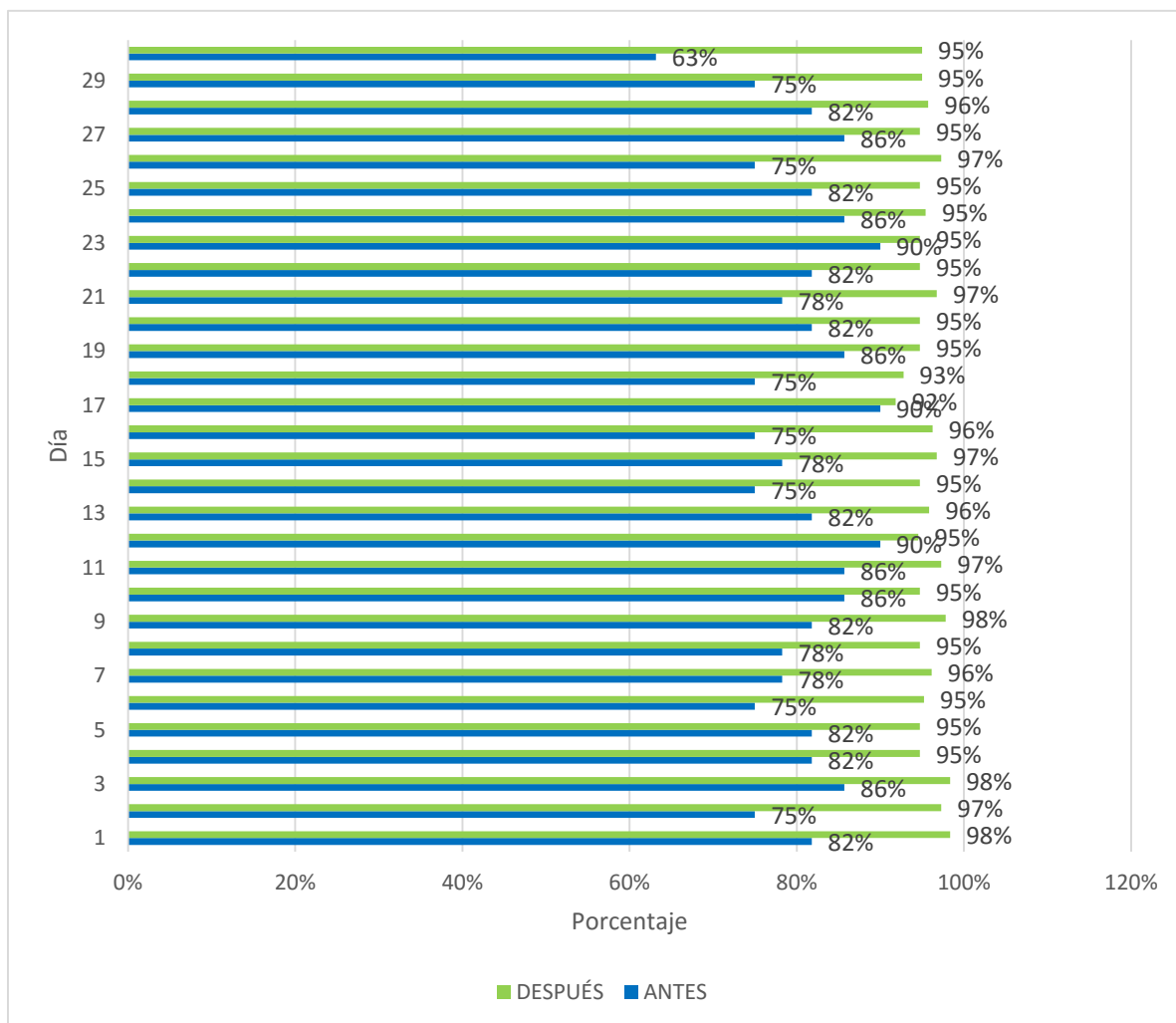
Eficacia antes – después mensual



En el grafico mostrado se puede observar el porcentaje promedio durante el mes antes de aplicar la mejora tuvo un porcentaje de 48% y el mes después de haber aplicado la mejora se obtuvo una eficacia del 67% lo cual indica que la mejora si ayudo mucho a incrementar la eficacia de la empresa durante estos meses.

- **Dimensión eficiencia**

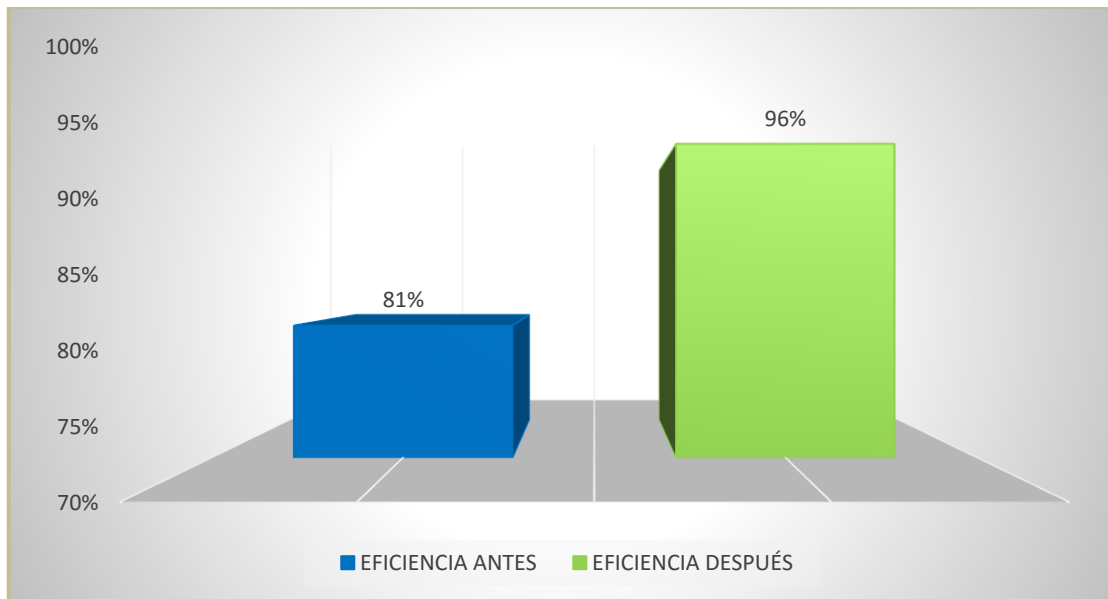
Se han tomado los 30 días antes y después de haber aplicado Lean Manufacturing a la empresa y los resultados que se obtuvieron para la dimensión de la eficacia fueron los siguientes:



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el grafico se ve el análisis de los diferentes días evaluados de la productividad antes y después de haber aplicado la mejora. Se observa que tuvo mayor eficiencia antes de aplicar la mejora fueron los días 12 y 23 con un 90% y después de aplicar la mejora el día que hubo mayor eficiencia fueron los días 1, 3 y 9 con un 98% y lo día que estuvo baja la eficiencia antes de aplicar la mejora fue en el día 30 con un 63% y después de aplicar la mejora el día con menor eficiencia fue el día 17 con un 92%.

Eficiencia antes – después Mensual



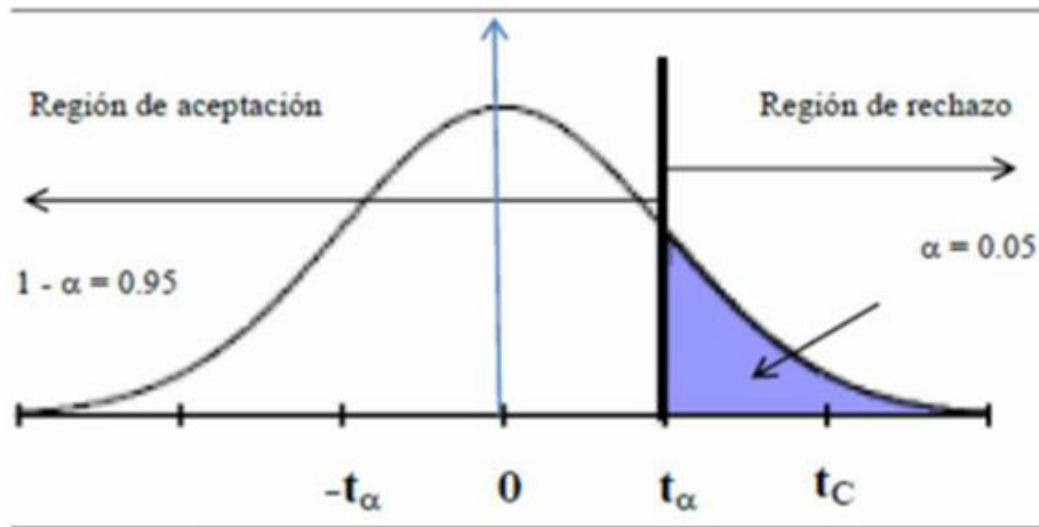
En el grafico mostrado se puede observar el porcentaje promedio durante los meses evaluados antes y después de haber realizado la mejora, la cual se observa que hubo un incremento de la eficiencia de 81 a 96%.

3.2. Análisis inferencial

3.2.1. Análisis de la hipótesis general

H_a: La aplicación de Lean Manufacturing mejora la productividad en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C, Lima, 2018.

Gráfico 2: Curva de Probabilidad



Fuente: LEVIN y RUBIN (2010). Estadística para administración y economía

Tabla 1: Prueba de normalidad de productividad antes y después con Shapiro Wilk

	Pruebas de normalidad		
	SHAPIRO-WILK		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD.ANTES	,823	30	,000
PRODUCTIVIDAD.DESPUÉS	,516	30	,000

Fuente: Elaboración propia

- **Contrastación de la hipótesis general**

Ho: La aplicación de Lean Manufacturing no mejora la productividad en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C, Lima, 2018.

Ha: La aplicación de Lean Manufacturing mejora la productividad en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C, Lima, 2018.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 2: Estadística de muestra relacionada de productividad antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	MÍNIMO	MÁXIMO
PRODUCTIVIDAD.ANTES	30	,3871	,04956	,25	,45
PRODUCTIVIDAD.DESPUÉS	30	,6205	,04532	,49	,66

Fuente: Elaboración propia

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 3: Estadísticos de prueba según Wilcoxon

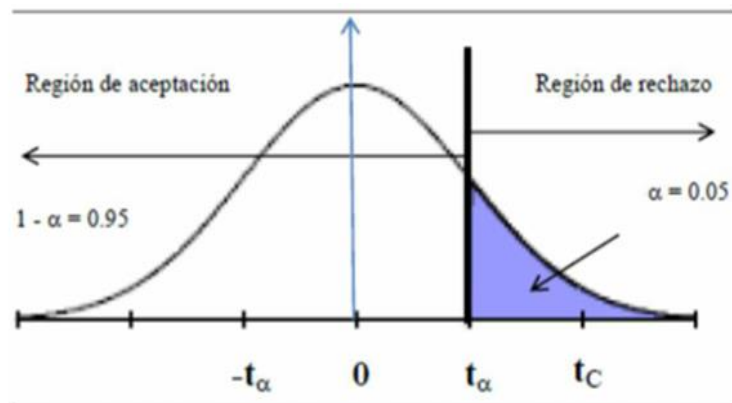
Estadísticos de prueba ^a	
	PRODUCTIVIDAD.DESPUÉS - PRODUCTIVIDAD.ANTES
Z	-4,784 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Análisis de la hipótesis específica 1

H_a : La aplicación de Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C, Lima, 2018.

Gráfico 3: Curva de Probabilidad



Fuente: LEVIN y RUBIN (2010). Estadística para administración y economía

Tabla 4: Prueba de normalidad de productividad antes y después con Shapiro Wilk

	Pruebas de normalidad		
	SHAPIRO-WILK		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA.ANTES	,893	30	,006
EFICIENCIA.DESPUÉS	,901	30	,009

Fuente: Elaboración propia

- **Contrastación de la hipótesis específica 1**

Ho: La aplicación de Lean Manufacturing no mejora la eficiencia en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C, Lima, 2018.

Ha: La aplicación de Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C, Lima, 2018.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$$

$$H_a: \mu_{Ea} < \mu_{Ed}$$

Tabla 5: Estadística de muestra relacionada de eficiencia antes y después con Wilcoxon

	N	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	MÍNIMO	MÁXIMO
EFICIENCIA.ANTES	30	,8112	,04913	,75	,90
EFICIENCIA.DESPUÉS	30	,9551	,01500	,92	,98

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6: Estadísticos de prueba según Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
	EFICIENCIA.DESPUÉS - EFICIENCIA.ANTES
Z	-4,786 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: Elaboración propia

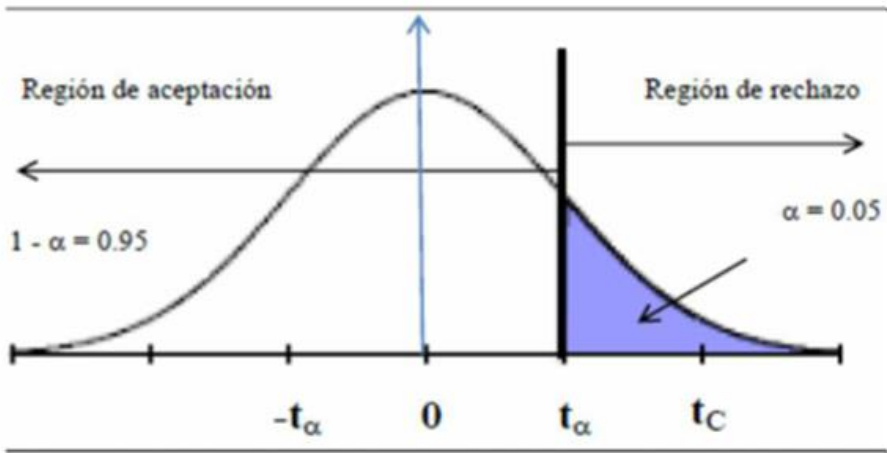
Asimismo, de la tabla 9 de la prueba de las muestras relacionadas queda demostrado que el valor de la significancia es de 0.000, siendo este menor que 0.05, por consiguiente, se reafirma que se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de Lean Manufacturing

mejora la eficiencia en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C, Lima, 2018.

3.2.3. Análisis de la hipótesis específica 2

H_a: La aplicación de Lean Manufacturing mejora la eficacia en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C, Lima, 2018.

Gráfico 4: Curva de Probabilidad



Fuente: LEVIN y RUBIN (2010). Estadística para administración y economía

Tabla 7: Prueba de normalidad de **eficacia** antes y después con Shapiro Wilk

	Pruebas de normalidad		
	SHAPIRO-WILK		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA.ANTES	,404	30	,000
EFICACIA.DESPUÉS	,347	30	,000

Fuente: Elaboración propia

- **Contrastación de la hipótesis general**

Ho: La aplicación de Lean Manufacturing no mejora la eficacia en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C, Lima, 2018.

Ha: La aplicación de Lean Manufacturing mejora la eficacia en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C, Lima, 2018.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$$

$$H_a: \mu_{Ea} < \mu_{Ed}$$

*Tabla 8: Estadística de muestra relacionada de **eficacia** antes y después con Wilcoxon*

Estadísticos descriptivos					
	N	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	MÍNIMO	MÁXIMO
EFICACIA.ANTES	30	,4778	,05762	,33	,50
EFICACIA.DESPUÉS	30	,6500	,05085	,50	,67

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9: Estadísticos de prueba según Wilcoxon

	EFICACIA.DESPUÉS - EFICACIA.ANTES
Z	-4,916 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, de la tabla 9 de la prueba de las muestras relacionadas queda demostrado que el valor de la significancia es de 0.000, siendo este menor que 0.05, por consiguiente, se reafirma que se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de Lean Manufacturing mejora la eficacia en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C, Lima, 2018.

IV. DISCUSIÓN

En la investigación que se realizó, quedo demostrado que la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing mejora la productividad, en la línea de construcción de carrocerías de la empresa GROUP LOZANO SAC, mediante el cual se ha podido observar mejoras en cuanto a la eficiencia y eficacia.”

La productividad en la línea de construcción de carrocerías de la empresa GROUP LOZANO SAC, se ha incrementado en un 64.10 % en promedio, a consecuencia de la aplicación del Lean Manufacturing. Esta mejora obtenida es similar a lo obtenido por PORTADA. (2017) que, en su investigación, considera en los trabajos previos de la presente investigación, determino que, gracias a la implementación de un nuevo proceso productivo, pudo incrementar su productividad en un furgón de carga de 0.02 a 0.03 y en un furgón isotérmico de 0.01 a 0.02 en una empresa carrocera.

La Eficacia en la línea de construcción de carrocerías, se ha incrementado en un 67% en promedio, a consecuencia de la aplicación del Lean Manufacturing. Esta mejora obtenida también se ve reflejado por MIO (2017) que, en su investigación, considera en los trabajos previos de la presente investigación, determino que, gracias a la implementación del Lean Manufacturing, pudo incrementar su eficacia de 83%en un 92% en la empresa ALMAKSA SAC.

V. CONCLUSIÓN

Para determinar la aplicación de Lean Manufacturing en busca de la mejora de productividad de la línea de construcción de carrocerías de la empresa GROUP LOZANO SAC, se tuvo que consultar a diversas autoras referentes a nuestro tema de investigación. Es por ello que se determinó que nuestras dimensiones sean, Agregación de valor que tiene los indicadores de estudio de métodos y VSM, y la dimensión de Despilfarro que tiene como indicador a la herramienta de las 5'S ya que se enfocaban de manera más directa en los problemas principales encontrados en la empresa.

La productividad inicial encontrada en la línea de construcción de carrocerías 5 toneladas, fue de un 33% en promedio de los meses de marzo, abril, mayo, junio y julio, el cual luego de la implementación de la aplicación del Lean Manufacturing, enfocándonos en la mejora de la eficiencia y eficacia se pudo incrementar a un promedio de 63%, en los meses de setiembre y octubre.

La eficacia inicial encontrada en la línea de construcción de carrocerías de 5 toneladas, fue de un 48% en promedio de los meses de marzo, abril, mayo, junio y julio, el cual luego de la implementación de la aplicación del Lean Manufacturing, se pudo incrementar a un promedio de 67%, en los meses de setiembre y octubre.

VI. RECOMENDACIÓN

En primer lugar, seguir con la obtención de datos y comparación de resultados obtenidos mediante los indicadores de eficiencia y eficacia, porque todo lo que se mide, se puede mejorar ya que los trabajadores aún están en aprendizaje de los nuevos métodos de trabajo, es por ello que el crecimiento es solo de un 24%. Además, se recomienda que el Lean Manufacturing se debe aplicar en todos los procesos de producción.

Referente, a la eficacia se recomienda implementar un programa de incentivos al personal para motivarlos a que cumplan con el objetivo planteado con respecto a las carrocerías planeadas, porque gracias a la mejora de procesos se aumentara el avance de la construcción de carrocerías por día.

Para la eficiencia optamos por la mejora en todas las actividades llevarlo de manera continua, contando con todas las herramientas que nos brinda la empresa, se disminuirán los tiempos muertos por materiales o herramientas que no se contabilizan bien.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIRRE Alvarez, Yenny. Análisis de las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las Pymes. Tesis (Magister en Ingeniería Industrial). Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 2014, 145 pp.

ARANIBAR, Marco. Aplicación del Lean Manufacturing, para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2016. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/5303/Aranibar_gm.pdf;jsessionid=CCD1C4AFA99299238E05962CA6CA5D82?sequence=1

BECERRA, Wilson y Vilca, Eduard. Propuesta de desarrollo Lean Manufacturing en la reducción de costos por reprocesos en el área de pintado de la empresa Factoría Bruce S.A. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2013. Disponible en: <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6243/>

BENAVIDES, Karen y CASTRO, Paulina. Diseño de Implementación de un programa de 5s en industrias metalmecánicas San Judas Ltda. Tesis (Título de Administrador Industrial). Colombia: Universidad de Cartagena. 2010. 104 pp.

BUSTO Parra, Bernardo. Diseño y análisis de nuevas estrategias de mejora en la gestión de proyectos industriales mediante el uso de herramientas Tic en entornos colaborativos y técnicas Lean Manufacturing. Tesis (Doctorado). España: Universidad de Oviedo, 2015, 217 pp.

BURGOS, Roxana y PIÑA, Christian. Propuesta de Mejora de Procesos mediante la Aplicación de las herramientas Lean Manufacturing para incrementar la Rentabilidad en la empresa Carrocerías Trujillo S.A.C. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Trujillo:

Universidad Privada del Norte, 2016. Disponible en <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/10767>

CARRO, Roberto y GONZÁLES, Daniel. Productividad y Competitividad. Universidad Nacional de Mar de Plata. Argentina.

ISBN 9871871228

Disponible en: http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf

CONCHA Guaila, Jimmy Gilberto y BARAHONA Defaz, Byron Iván. Mejoramiento de la Productividad en la Empresa INDUACERO CIA. LTDA., en base al desarrollo de implementación de la Metodología 5S y VSM, Herramientas del Lean Manufacturing. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2013. 137 pp.

CUATRECASAS, Lluís. Lean Managment: la gestión competitiva por excelencia. España: Editorial Bresca, 2010. 369 pp.

ISBN: 978-84-96998-15-5

HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio. Lean Manufacturing. España: Fundación EOI, 2013, 174pp.

ISBN 9788415061403

HERNANDEZ, Roberto. Metodología de la investigación. 6.^a ed. Lima: MCGRAW-HILL, 2010, 656 pp.

ISBN: 9786071502919

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. 6ª ed. Metodología de la Investigación. México: McGraw Hill, 2014.
ISBN: 9781456223960

INEI. Producción nacional. 2016. 57 pp. [Fecha de consulta: 15 de abril de 2018].
Disponible en https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe-tecnico-n05_produccion_mar2016.pdf

INDUSTRIA Automotriz. Dirección General de Industrias Pesadas y Alta Tecnología. Secretaría de Economía, 2012. [Fecha de consulta: 15 de abril de 2018]. Disponible en: http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/Monografia_Industria_Automotriz_MARZO_2012.pdf

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4.ª ed. Ginebra: Oficina internacional del trabajo, 1996. 521 pp.
ISBN 9223071089

MAPAS de Valor (VSM) [en línea]. Colombia, S., (2016). [Fecha de consulta: 23 de abril de 2018]. Recuperado de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/lean-manufacturing/mapas-del-flujo-de-valor-vsm/>

MIO Sandoval, Fiorela. Aplicación del Lean Manufacturing para mejorar la Productividad en la empresa Almaksa S.A.C. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017, 122 pp.

OIT. El recurso humano y la productividad. 1º ed. Suiza. Editorial Enterprises Dept, 2016, 124 pp.

ISBN: 9789223311377

RAJADELL, Carreras y SÁNCHEZ, García. Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad. España: Universidad Pontificia de Cataluña, 2010. 260 pp.

ISBN: 9788478799671

ROJAS, Anggela y GISBERT, Víctor. Lean Manufacturing: herramienta para mejorar la productividad en las empresas. España: 3C Empresa, 2017, 116-124 p. [Fecha de consulta: 30 de mayo de 2018]. Disponible en: https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_14.pdf

ISSN: 22543376

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 5. A ed. Perú: Editorial San Marcos de Aníbal Jesús Paredes Galván, 2015, 443 pp.

ISBN: 9786123028787

ANEXOS

ANEXO N°1: DOCUMENTOS PARA VALIDAR INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Mg. Vilela Romero, Luis / Mg. Saavedra Farfan, Martin / Mg. Rodríguez Alegre, Lino

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍAS DE LA EMPRESA GROUP LOZANO S.A.C, LIMA, 2018 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente,

Gonzales Lozano Angie

D.N.I: 71996425

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable Independiente: LEAN MANUFACTURING

"Lean Manufacturing define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de "desperdicios", definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios" (Hernandez y Vizà, 2013, p. 10)

El Lean Manufacturing como nos menciona Hernández y Vizà (2013), "consiste en la combinación de distintos elementos, técnicas y aplicaciones surgidas del estudio a pie máquina y apoyadas por la dirección" (p.11).

Dimensiones de las variables:

AGREGACIÓN DE VALOR

Para Hernández y Vizà (2013, p. 21), "el valor se añade cuando todas las actividades tienen el único objetivo de transformar las materias primas del estado en que se han recibido a otro de superior acabado que algún cliente esté dispuesto a comprar".

DESPILFARRO

"En el entorno Lean la eliminación sistemática del desperdicio se realiza a través de tres pasos que tienen como objetivo la eliminación sistemática del despilfarro todo aquello que resulte improductivo, inútil o que no aporte valor añadido" (Hernández y Vizà, 2013, p. 21).

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable Dependiente: PRODUCTIVIDAD

"La productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos" (Carro y Gonzáles, s.f., p. 3).

"Para mejorar la productividad podemos; aumentar la producción sin cambiar el volumen de los insumos de entradas, es decir, producir y vender más; o disminuir el volumen de los insumos de entrada, es decir, reducir los costos de los recursos utilizados" (OIT, 2016, p.13).

Dimensiones de las variables:

EFICIENCIA

"La eficiencia de un proceso productivo está relacionada con su productividad, su calidad, su costo, su ciclo de respuesta, su inversión, etc" (Carro y Gonzáles, s.f., pág. 10).

EFICACIA

Carro y Gonzáles (s.f.), nos indican que una empresa para que sea eficaz debe de tener claro sus estrategias, estructura concreta y un reparto de responsabilidades acorde a dicha estructura, llevándola de manera productiva, para que la empresa sea competitiva y llegue al éxito (pág.8).

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

8 de del 2018

Approved

Firma del Experto Informante.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LEAN MANUFACTURING Y PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹				Relevancia ²				Claridad ³				Sugerencias
		VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN MANUFACTURING				VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN MANUFACTURING				VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN MANUFACTURING				
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión 1: Agregación de Valor													
	$\Sigma \text{Tiempo productivo}$ $\text{N}^\circ \text{ total de tiempo de actividades} \times 100\%$													
	Dimensión 2: Despilfarro													
	$\Sigma \text{Tiempo no productivo}$ $\text{N}^\circ \text{ total de tiempo de actividades} \times 100\%$													
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD													
	Dimensión 1: Eficiencia													
	Tiempo Programados por carrocería													
	Tiempo Empleado por carrocería													
	Dimensión 2: Eficacia													
	Cantidad de carrocería Producida													
	Cantidad de carrocería Programada													

Observaciones (precisar si hay suficiencia): E. puntual

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mg. J. J. de la Cruz DNI: 9667807

Especialidad del validador: Dr. J. J. de la Cruz

.....de.....del 2018

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LEAN MANUFACTURING Y PRODUCTIVIDAD

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹				Relevancia ²				Claridad ³				Sugerencias
		VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN MANUFACTURING				VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD								
	Dimensión 1: Agregación de Valor	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\frac{\Sigma \text{Tiempo productivo}}{N^{\circ} \text{ total de tiempo de actividades}} \times 100\%$	✓				✓				✓				
	Dimensión 2: Desplifarro	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\frac{\Sigma \text{Tiempo no productivo}}{N^{\circ} \text{ total de tiempo de actividades}} \times 100\%$	✓				✓				✓				
	Dimensión 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
	<u>Tiempo Programados por carrocería</u>	✓				✓				✓				
	<u>Tiempo Empleado por carrocería</u> Dimensión 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
	<u>Cantidad de carrocería Producida</u>	✓				✓				✓				
	<u>Cantidad de carrocería Programada</u>													

Observaciones (precisar si hay suficiencia): hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ No aplicable ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/Mg: Villete Romero, Luis A. DNI: 25607329

Especialidad del validador: Ing. Industrial

07 de 06 del 2018

[Firma]

Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

ANEXO N°2: MATRIZ DE COHERENCIA

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿ COMO LA APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING MEJORA LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍAS DE LA EMPRESA GROUP LOZANO S.A.C, LIMA, 2018?	DETERMINAR COMO LA APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING MEJORA LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍAS DE LA EMPRESA GROUP LOZANO S.A.C,LIMA,2018.	LA APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING MEJORA LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍAS DE LA EMPRESA GROUP LOZANO S.A.C,LIMA,2018.
PROBLEMA ESPECÍFICOS	OBJETIVO ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS
¿ COMO LA APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING MEJORA LA EFICIENCIA EN LA LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍAS DE LA EMPRESA GROUP LOZANO S.A.C, LIMA, 2018?	DETERMINAR COMO LA APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING MEJORA LA EFICIENCIA EN LA LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍAS DE LA EMPRESA GROUP LOZANO S.A.C,LIMA,208.	LA APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING MEJORA LA EFICIENCIA EN LA LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍAS DE LA EMPRESA GROUP LOZANO S.A.C,LIMA,2018.
¿ COMO LA APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING MEJORA LA EFICACIA EN LA LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍAS DE LA EMPRESA GROUP LOZANO S.A.C, LIMA, 2018?	DETERMINAR COMO LA APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING MEJORA LA EFICACIA EN LA LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍAS DE LA EMPRESA GROUP LOZANO S.A.C,LIMA,2018.	LA APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING MEJORA LA EFICIENCIA EN LA LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN DE LA EMPRESA GROUP LOZANO S.A.C,LIMA, 2018.

ANEXO N°3: FICHA DE REGISTRO

	EFICIENCIA, EFICACIA Y PRODUCTIVIDAD						VERSIÓN: 01 PÁGINA: 01 DE 01		
RESPONSABLE	GONZALES LOZANO, ANGIE MELISSA								
VARIABLE DEPENDIENTE	PRODUCTIVIDAD								
DIMENSIONES	EFICIENCIA			EFICACIA			PRODUCTIVIDAD		
FÓRMULAS	$\frac{\text{Tiempo Programados por carrocería}}{\text{Tiempo Empleado por carrocería}}$			$\frac{\text{Cantidad de carrocería Producida}}{\text{Cantidad de carrocería Programada}}$			$\text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$		
N° día			EFICIENCIA			EFICACIA	EFICIENCIA	EFICACIA	P
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									

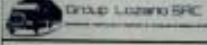
ANEXO N°4: TALLER DE LLUVIA DE IDEAS CON LOS JEFES Y RESPONSABLES DE LA EMPRESA

Criterios a evaluar	GG	GA	GO	LO	RRHH	Total
Mano de Obra						
Falta de personal	4	4	4	3	1	16
Ausencia de motivación	1	4	1	1	1	8
Impuntualidad de los trabajadores	1	2	3	1	1	8
	Total					32
Máquina/Equipos						
Falta de mantenimiento en las máquinas	3	4	2	4	2	15
Máquinas antiguas	1	1	2	2	1	7
Poca capacitación en el manejo de maquinarias	2	3	3	5	4	17
	Total					39
Material						
Demora de entrega de MP	3	4	3	5	4	19
Desorden en el almacén	5	5	4	5	5	24
Costos elevados en MP	2	1	1	1	1	6
	Total					49
Método						
Movimientos innecesarios en buscar herramientas	5	5	3	3	4	20
Escasa estandarización de procesos	3	4	3	4	4	18
Desconocimiento del proceso de armado	4	3	4	4	1	16
	Total					54
Medición						
Control de tiempos no definidos por carrocería	4	3	3	4	4	18
Falta de seguimiento semanal	4	5	3	4	5	21
Escaso control de inventarios	3	4	3	3	1	14
	Total					53
Medio Ambiente						
Poca iluminación	2	3	3	5	4	17
Exceso de ruido	2	2	2	2	1	9
Falta de orden en el área de producción	5	5	5	5	5	25
	Total					51

Valor	Descripción
5	Muy de acuerdo
4	De acuerdo
3	Indeciso
2	Desacuerdo
1	Muy en desacuerdo

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°5: AUDITORIA INICIAL DE LAS 5 S

 Auditoría de las 5S		Auditor: Gonzales Angie		Código: AU-01	
		Día: 05/07/2018		Revisión: 01	

Sistema de puntuación		Objetivo	Real
0	Inexistente	1º s	15
1	Insuficiente - El grado de cumplimiento es menor del 40%	2º s	15
2	Bien - El grado de cumplimiento es mayor del 40% y menor del 90%	3º s	15
3	Excelente - El grado de cumplimiento es mayor del 90%	4º s	15
		5º s	15

1ª s CLASIFICACIÓN	1 ¿Hay equipos o herramientas innecesarios en el área de trabajo?	0	1	2	3
	2 ¿Existen herramientas en mal estado o inservible?	X			
	3 ¿Están los pasillos bloqueados o dificultando el tránsito?		X		
	4 ¿Todos los elementos pueden ser identificados rápidamente?		X		
	5 ¿Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado?		X		
	Total			4	

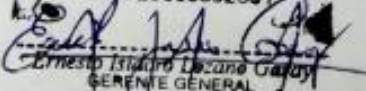
2ª s ORGANIZACIÓN	1 ¿Hay materiales fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?	0	1	2	3
	2 ¿Están materiales y/o herramientas fuera de alcance del usuario?	X			
	3 ¿Todas las máquinas están en su lugar asignado?			X	
	4 ¿Los archivadores se encuentran con etiquetas para el reconocimiento?		X		
	5 ¿Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente?	X			
	Total			4	

3ª s LIMPIEZA	1 ¿Existen fugas de aceite, agua en el área de trabajo?	0	1	2	3
	2 ¿Existe suciedad, polvo o basura en el área de trabajo (pisos, paredes, ventanas, sillas, etc.)?	X			
	3 ¿Están equipos y/o herramientas sucias?		X		
	4 ¿El escritorio de la oficina se encuentra limpio?	X			
	5 ¿Los planes de limpieza se realizan a la fecha?		X		
	Total			3	












4ª s ESTANDARIZACIÓN	1 ¿Se identifican la aplicación de los principios de clasificación, orden y limpieza?	0	1	2	3
	2 ¿Está toda la información necesaria de forma visible?	X			
	3 ¿Se puede verificar el cumplimiento de las auditorías de forma física?		X		
	4 ¿Los trabajadores disponen de toda la información de los procedimientos para su puesto de trabajo?	X			
	5 ¿El personal incluida la gerencia respetan las normas y procedimientos?			X	
	Total			4	





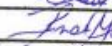


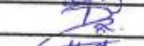

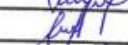

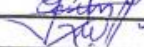
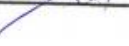



5ª s DISCIPLINA	1 ¿El personal conoce las 5S y ha recibido capacitación al respecto?	0	1	2	3
	2 ¿El personal hace todo lo posible por ser puntuales?	X			
	3 ¿Se llevan controles de disciplina para mantener las 5S en alto nivel?			X	
	4 ¿Se llevan acabo auditorías según las fechas establecidas?	X			
	5 ¿Existe un buen clima laboral entre el personal?	X			
	Total			3	

GROUP LOZANO S.A.C.
RUC: 20600392361


 Ernesto Iñiguez Lozano
 GERENTE GENERAL

ANEXO N°6: ACTA DE REUNIÓN

 Group Lozano SAC <small>Desarrollando, implementando y mejorando los procesos de negocio y de calidad</small>		ACTA DE REUNIÓN 5S		Código	AR01
				N°	1 de 2
1. INFORMACIÓN GENERAL					
Nombre del Proyecto		Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la Productividad en la línea de construcción de carrocerías de la Empresa GROUP LOZANO S.A.C., Lima, 2018.			
Fecha		16/07/2018		Duración	35 minutos
2. MOTIVO					
Capacitación e involucramiento con el desarrollo de la primera herramienta de Lean a emplear "las 5'S" que se desarrollará en la oficina de gerencia, área de almacén y área de producción.					
3. ACUERDOS					
N°	Acuerdo	Descripción	Responsable		
1	Compromiso	Se dejó asentado el compromiso de todos los presentes con el desarrollo de las 5'S	Angie Gonzales		
2	Formación del comité de la aplicación 5'S	La formación del comité de las 5'S, está conformado de esta manera: Líder principal: Ernesto Lozano Líder área: Miriam Magdalena Facilitadora: Angie Gonzales	Angie Gonzales		
3	Entrega de manual 5'S	Entrega de 1 copia del manual 5'S para que se capaciten.	Angie Gonzales		
4. OBSERVACIONES					
Durante la reunión, se presentaron sugerencias y exigencias, los cuales quedan registradas en este documento para su revisión y atención oportuna.					
- Para exigir, se tiene que dar el ejemplo, la alta gerencia debe empezar por las 5'S.					
- La alta gerencia se debe involucrar más con el desarrollo de las operaciones, no solo estar en el área administrativa.					
- Todos deben seguir el mismo método.					
5. CONFORMIDAD					
Nombre y apellido		Cargo	Firma		
Ernesto Lozano		Gerente General			
Miriam Magdalena		Secretaria			
Gloria Lozano		Gerente de Administración y Finanzas			
Angie Gonzales		Secretaria de Gerente Administrativa			
Evert Jurado		Asesor Legal			
Isidoro Lozano		Jefe de RRHH			
Obdulio Garay		Tesorería			
Omar Guevara		Logística			
Humberto Solano		Gerente de Operaciones			
Elias Sulca		Ingeniero mecánico			

 Group Lozano SAC <small>Asesoramiento, capacitación y representación de servicios de calidad y de salud</small>		ACTA DE REUNIÓN 5S		Código	AR01
				N°	2 de 2
Nombre y apellido	Cargo	Firma			
César Samaniego	Trabajador				
Gerald Salazar	Trabajador				
Carlos Huaman	Trabajador				
Brian Patiño	Trabajador				
Jose Medina	Trabajador				
Antoni Ortiz	Trabajador				
Genaro Malqui	Trabajador				
Cristian Paz	Trabajador				
Daniel Gonzales	Trabajador				
Jorge Altamirano	Trabajador				
Victor Villalta	Trabajador				
Leonardo Castilla	Trabajador				
Marcio Mendoza	Trabajador				
Eduardo Vasques	Trabajador				
Nilton Medina	Trabajador				

ANEXO N°8: ANUNCIO OFICIAL DEL INICIO DEL PROYECTO 5S



ANUNCIO OFICIAL DEL INICIO DEL PROYECTO 5S

La Empresa GROUP LOZANO S.A.C, con RUC N° 20600392361, Representante Legal ERNESTO LOZANO GARAY, y líder principal del comité de la aplicación de las 5S, comunico lo siguiente:

Mediante el presente se hace oficial el inicio del Proyecto 5S, dejando constancia el compromiso con el desarrollo eficiente del mismo e invocando a cada uno de ustedes a cumplir con cabalidad los acuerdos tomados el día 13 de julio del 2018.

Además, se le entregará a cada uno una copia del manual 5S para que lo lean y se involucren en el proyecto.

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente,

Lima 16 de julio de 2018


GROUP LOZANO S.A.C.
RUC: 20600392361

Ernesto Lozano Garay
GERENTE GENERAL

ANEXO N°9: REGISTRO DE CAPACITACIÓN 5S

 Group Lozano SAC <small>Desarrollando, implementando y apoyando los sistemas de gestión y de calidad</small>		REGISTRO DE CAPACITACIÓN 5S		Código	RC01
				N°	1 de 1
1. INFORMACIÓN GENERAL					
Nombre del Proyecto	Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la Productividad en la línea de construcción de carrocerías de la Empresa GROUP LOZANO S.A.C., Lima, 2018.				
Fecha	19/07/2018	Duración	40 minutos		
2. MOTIVO					
Capacitación de cada "S" del proyecto e involucramiento con el mismo.					
3. DESARROLLO DE LA CAPACITACIÓN					
Con el manual de las 5S, previamente entregado, la srta. Angie Gonzale, facilitadora del comité de aplicación de las 5S, explicó paso a paso a cada trabajador, individualmente el desarrollo de cada una de las "S", y respondiendo a las dudas que tuvieron los trabajadores.					
5. CONFORMIDAD					
Nombre y apellido	Cargo	Firma			
César Samaniego	Trabajador				
Gerald Salazar	Trabajador				
Carlos Huaman	Trabajador				
Brian Patiño	Trabajador				
Jose Medina	Trabajador				
Antoni Ortiz	Trabajador				
Genaro Malqui	Trabajador				
Cristian Paz	Trabajador				
Daniel Gonzales	Trabajador				
Jorge Altamirano	Trabajador				
Victor Villalta	Trabajador				
Leonardo Castilla	Trabajador				
Marcio Mendoza	Trabajador				
Eduardo Vasques	Trabajador				
Nilton Medina	Trabajador				

ANEXO N°10 : AUDITORÍA DE LAS 3S

	Auditoría de las 3'S	Auditor: Gonzales Angie Día: 10/08/2018	Código: AU-01 Revisión: 01
---	-----------------------------	--	-------------------------------

Sistema de puntuación 0 Inexistente 1 Insuficiente - El grado de cumplimiento es menor del 40% 2 Bien - El grado de cumplimiento es mayor del 40% y menor del 90% 3 Excelente - El grado de cumplimiento es mayor del 90%	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Objetivo</th> <th style="text-align: center;">Real</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1ª s</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">13</td> </tr> <tr> <td>2ª s</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">13</td> </tr> <tr> <td>3ª s</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> </tbody> </table>		Objetivo	Real	1ª s	15	13	2ª s	15	13	3ª s	15	15
	Objetivo	Real											
1ª s	15	13											
2ª s	15	13											
3ª s	15	15											

1ª s CLASIFICACIÓN	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">0</th> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 ¿Hay equiposo herramientas innecesarios en el área de trabajo?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td>2 ¿Existen herramientas en mal estado o inservible?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td>3 ¿Están los pasillos bloqueados o dificultando el tránsito?</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4 ¿El escritorio se encuentra libre de objetos sin uso?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td>5 ¿Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado?</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Total</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">13</td> </tr> </tbody> </table>		0	1	2	3	1 ¿Hay equiposo herramientas innecesarios en el área de trabajo?				X	2 ¿Existen herramientas en mal estado o inservible?				X	3 ¿Están los pasillos bloqueados o dificultando el tránsito?			X		4 ¿El escritorio se encuentra libre de objetos sin uso?				X	5 ¿Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado?			X		Total				13
	0	1	2	3																																
1 ¿Hay equiposo herramientas innecesarios en el área de trabajo?				X																																
2 ¿Existen herramientas en mal estado o inservible?				X																																
3 ¿Están los pasillos bloqueados o dificultando el tránsito?			X																																	
4 ¿El escritorio se encuentra libre de objetos sin uso?				X																																
5 ¿Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado?			X																																	
Total				13																																

2ª s ORGANIZACIÓN	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">0</th> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 ¿Hay materiales fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td>2 ¿Están materiales y/o herramientas fuera de alcance del usuario?</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 ¿Todas las máquinas están en su lugar asignado?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td>4 ¿Los archivadores se encuentran con etiquetas para el reconocimiento?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td>5 ¿Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente?</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Total</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">13</td> </tr> </tbody> </table>		0	1	2	3	1 ¿Hay materiales fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?				X	2 ¿Están materiales y/o herramientas fuera de alcance del usuario?			X		3 ¿Todas las máquinas están en su lugar asignado?				X	4 ¿Los archivadores se encuentran con etiquetas para el reconocimiento?				X	5 ¿Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente?			X		Total				13
	0	1	2	3																																
1 ¿Hay materiales fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?				X																																
2 ¿Están materiales y/o herramientas fuera de alcance del usuario?			X																																	
3 ¿Todas las máquinas están en su lugar asignado?				X																																
4 ¿Los archivadores se encuentran con etiquetas para el reconocimiento?				X																																
5 ¿Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente?			X																																	
Total				13																																

3ª s LIMPIEZA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">0</th> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 ¿Existen fugas de aceite, agua en el área de trabajo?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td>2 ¿Existe suciedad, polvo o basura en el área de trabajo (pisos, paredes, ventanas, sillas, etc.)?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td>3 ¿Están equipos y/o herramientas sucias?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td>4 ¿El escritorio de la oficina se encuentra limpio?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td>5 ¿Los planes de limpieza se realizan a la fecha?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Total</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> </tbody> </table>		0	1	2	3	1 ¿Existen fugas de aceite, agua en el área de trabajo?				X	2 ¿Existe suciedad, polvo o basura en el área de trabajo (pisos, paredes, ventanas, sillas, etc.)?				X	3 ¿Están equipos y/o herramientas sucias?				X	4 ¿El escritorio de la oficina se encuentra limpio?				X	5 ¿Los planes de limpieza se realizan a la fecha?				X	Total				15
	0	1	2	3																																
1 ¿Existen fugas de aceite, agua en el área de trabajo?				X																																
2 ¿Existe suciedad, polvo o basura en el área de trabajo (pisos, paredes, ventanas, sillas, etc.)?				X																																
3 ¿Están equipos y/o herramientas sucias?				X																																
4 ¿El escritorio de la oficina se encuentra limpio?				X																																
5 ¿Los planes de limpieza se realizan a la fecha?				X																																
Total				15																																

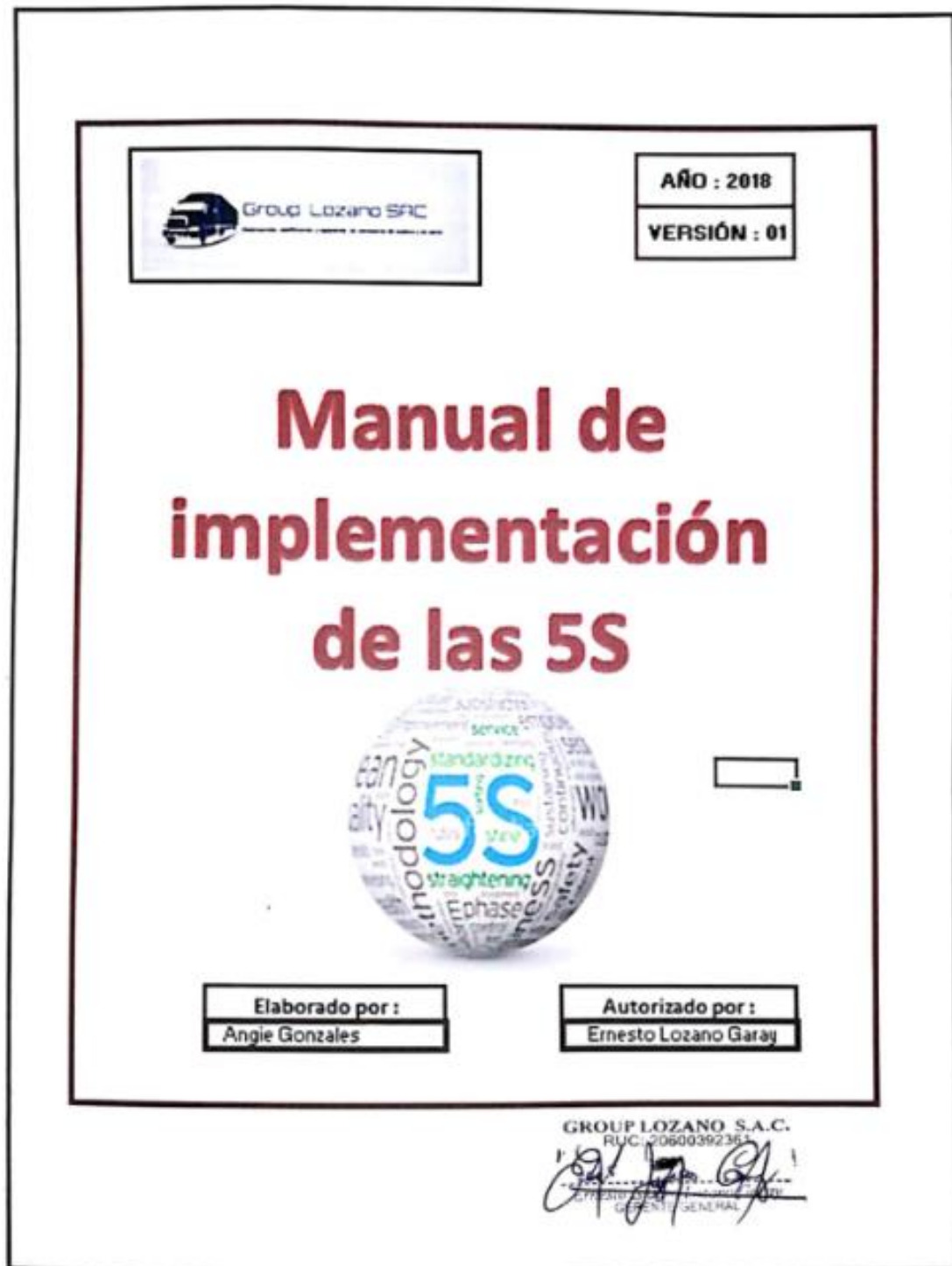
GROUP LOZANO S.A.C.
 RUC: 20800392364

[Firma]
 Ernesto Isidoro Lozano Cifuentes
 GERENTE GENERAL

ANEXO N° 11: REGISTRO DE TARJETAS ROJAS

			REGISTRO DE TARJETAS ROJAS	
			LUGAR	ÁREA DE ALMACÉN Y PRODUCCIÓN
N°	Descripción	Ubicación Inicial		Acción sugerida
		Lugar	Área	
1	Posillo de plastico	Andamio	almacen	Eliminar
2	Bolsa de basura	Perchero	Almacén	Reubicar dentro del área
3	Lata de pintura	Andamio	Almacén	Eliminar
4	Mochila	Andamio	Almacén	Eliminar
5	Lentes	Andamio	Almacén	Reubicar dentro del área
6	Posillo de plastico	Andamio	Almacén	Eliminar
7	Cartilla	Andamio	Almacén	Eliminar
8	Extintor	Andamio	Almacén	Reubicar dentro del área
9	Posillo de plastico	Andamio	Almacén	Eliminar
10	Posillo de plastico	Andamio	Almacén	Eliminar
11	Lentes	Andamio	Almacén	Reubicar dentro del área
12	Casco	Andamio	Almacén	Reubicar dentro del área
13	Lata de pintura	Andamio	Almacén	Reubicar dentro del área
14	Lata de pintura	Andamio	Almacén	Reubicar dentro del área
15	Lata de pintura	Andamio	Almacén	Reubicar dentro del área
16	Cortina	Andamio	Almacén	Eliminar
17	Archivadores	Andamio	Oficina	Reciclar
18	Cinta métrica	Escritorio	Oficina	Reubicar dentro del área
19	Polo	Andamio	Oficina	Eliminar
20	Boleta	Andamio	Oficina	Reubicar dentro del área
21	factura	Andamio	Oficina	Reubicar dentro del área

ANEXO N°12: MANUAL DE LAS 5S





Group Lozano SAC
Formación, capacitación y desarrollo de personal de calidad y de alto nivel

MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S

VERSION: 1.0

PAGINA

TABLA DE CONTENIDO

- I. INTRODUCCIÓN
- II. ALCANCE
- III. OBJETIVOS
- IV. GENERALIDADES
- V. ACTIVIDADES PRELIMINARES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S
- VI. EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LA IMPLEMENTACIÓN
- ANEXOS

 Group Lozano SAC <small>Consultoría, capacitación y ejecución de proyectos de mejora y de calidad</small>	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S	
VERSION: 1.0	PAGINA	

INTRODUCCION

Para cumplir con la misión institucional de la corporación con eficiencia y eficacia, se tuvo la necesidad de aplicar una cultura de mejora continua, la cual se adapten ciertas herramientas para obtener el objetivo propuesto.

Este manual servirá para orientar a todo el personal en la implementación (técnica, procedimientos y auditorías de las 5 s) y en especial a los subdirectores y jefes de la oficina que asumirán un rol de facilitadores al interior de sus áreas de trabajo.

En este documento se recogen los conceptos fundamentales de la metodología 5s.

Es por esta razón que con la finalidad al mejorar la productividad de la empresa GROUP LOZANO S.A.C. es necesario el implementar una cultura de mejoramiento en la cual se deben adoptar medidas de cambio para lograr los objetivos fijos.

II. ALCANCE

Con la aplicación de la metodología 5s se pretende que todos los colaboradores de la empresa GROUP LOZANO S.A.C. se comprometan a mantener las condiciones adecuadas a lo que respecta al orden y limpieza en su respectiva área de trabajo. Involucrando exclusivamente el área de operaciones.

III. OBJETIVOS

Objetivo General:

Otorgar dirección a las actividades de implementación de las 5s a través de un documento formal donde estén establecidas las pautas a seguir para una correcta aplicación.

Objetivos específicos:

Aumentar la productividad reduciendo los tiempos muertos en los procesos.

 Group Lozano SAC <small>Consultoría, capacitación y reparación de sistemas de redes y de datos</small>	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S	
	VERSION: 1.0	PAGINA

Mejorar la calidad del servicio reduciendo errores humanos en los procesos al brindar los servicios de manera segura y limpia merecidamente el usuario.

V. ACTIVIDADES PRELIMINARES DE IMPLEMENTACION DE LAS 5S

Estas actividades son:

a. La sensibilización de la alta gerencia:

Es de importancia que la gerencia asuma el total compromiso, dado que está demostrado que el 80% de la aplicación de las 5s en la cual se debe dejar en claro los beneficios otorgados al finalizarlos.

b. Estructuración del comité de aplicación de las 5s

Para el caso de una empresa grande, el comité debe estar compuesto por un representante de la alta gerencia, recursos humanos, y de mantenimiento, el gerente de planta y del comité de higiene y seguridad ocupacional. Sin embargo, la presente empresa es pequeña, por lo cual no es necesario la estructuración de un comité las funciones las puede asumir el gerente y trabajador.

c. Capacitar a los trabajadores

Se debe de capacitar, entrenar a todos los trabajadores que está comprometido con el proceso a fin de establecer las bases de empoderamiento.

d. Elaboración el cronograma de implementación

Se debe definir mediante un diagrama de Gantt el cronograma de ejecución de las actividades y con ello las responsabilidades. Comenzando por las primeras 3s y una vez finalizadas ellas se proseguirá con la ejecución de las últimas 2s.

 Group Lozano SAC <small>Entrenamiento, mantenimiento y reparación de camiones de repuesto y de repuesto</small>	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S	
	VERSION: 1.0	PAGINA



SEIRI

Beneficios del SEIRI

- Liberar espacio útil en planta y oficinas "Las platas de producción crecen en espacio disponible"
- Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.
- Mejorar el control visual de stocks de repuestos y elementos de producción, carpetas con información, planos, etc.
- Eliminar las pérdidas de productos o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuestos en un ambiente no adecuado para ellos; por ejemplo, material de empaque, etiquetas, envases plásticos, cajas de cartón y otros.
- Facilitar el control visual de las materias primas que se van agotando y que requieren para un proceso en un turno, etc.

 Group Lozano SAC <small>Industria, servicios y soporte de construcción de edificios y de obra</small>	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S	
	VERSION: 1.0	PAGINA

- Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo, ya que se puede apreciar con facilidad los escapes, fugas y contaminaciones existentes en los equipos y que frecuentemente quedan ocultas por los elementos innecesarios que se encuentran cerca de los equipos.

Como aplicar el Seiri

Paso 1: Identificar las áreas críticas a mejorar

Paso 2: Establecer criterios para descartar artículos innecesarios

Paso 3: Aplicar tarjeta roja a aquellos artículos sobre cuya utilización se tiene duda.

Se puede usar la regla de 48 horas, esta regla consiste que todo lo no se usa en cuarenta y ocho horas en un área de trabajo, no pertenece a ella

¿Cómo se aplica la tarjeta roja?

1.- Lista de elementos innecesarios. La lista de elementos innecesarios se debe diseñar y enseñar durante la fase de preparación. Esta lista permite registrar el elemento innecesario, su ubicación, cantidad encontrada, posible causa y acción sugerida para su eliminación.

2.- Tarjetas de color. Este tipo de tarjetas permiten marcar o "denunciar" que en el sitio de trabajo existe algo innecesario y que se debe tomar una acción correctiva. En algunas empresas utilizan colores verde para indicar que existe un problema de contaminación, azul si está relacionado el elemento con materiales de producción, roja si se trata de elementos que no pertenecen al trabajo como envases de comida, desechos de materiales de seguridad como guantes rotos, papeles innecesarios, etc. En Japón se utiliza frecuentemente la tarjeta roja para mostrar o destacar el problema identificado.

 Group Lozano SAC <small>Construcción, mantenimiento y reparación de sistemas de tráfico y de señal</small>	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS SS	
	VERSION: 1.0	PAGINA

Tarjetas de colores intensos. Estas tarjetas se fabrican en papel de color fosforescente para facilitar su identificación a distancia. El color intenso sirve ayuda como mecanismos de control visual para informar que sigue presente el problema “denunciado”. Estas tarjetas contienen la siguiente información:

- Nombre del elemento innecesario.
- Cantidad.
- Por qué creemos que es innecesario.
- Área de procedencia del elemento innecesario.
- Posibles causas de su permanencia en el sitio.
- Plan de acción sugerido para su eliminación.

3.- Plan de acción para retirar los elementos innecesarios. Durante la jornada o día de campaña se logró eliminar una gran cantidad de elementos innecesarios. Sin embargo, quedaron varias herramientas, materiales, equipos, etc. que no se pudieron retirar por problemas técnicos o por no tener una decisión clara sobre qué hacer con ellos.

Para estos materiales se debe preparar un plan para eliminarlos gradualmente. El plan debe contener los siguientes puntos:

- Mantener el elemento en igual sitio.
- Mover el elemento a una nueva ubicación dentro de la planta.
- Almacenar el elemento fuera del área de trabajo.
- Eliminar el elemento.

TARJETA ROJA

N° _____

Fecha: / /

Ítem:

Cantidad:

ACCIÓN SUGERIDA

Agrupar en espacio separado

Reubicar dentro del área

Eliminar

Reubicar a otra área

Reparar

Reciclar

Observación:

El plan debe indicar los métodos para eliminar los elementos: desecharlo, venderlo, devolverlo al proveedor, destruirlo o utilizarlo, etc.

4.- Control e informe final. Es necesario preparar un informe donde se registre y se informe el avance de las acciones planificadas, como las que se han implantado y los beneficios aportados. El jefe del área debe preparar este documento y publicarlo en el tablón informativo sobre el avance del proceso 5S.

Seiton

Como aplicar el seiton



- Colocar las cosas útiles por orden según criterios de:
Seguridad / Calidad / Eficacia.
- Seguridad: Que no se puedan caer, que no se puedan mover, que no estorben.
- Calidad: Que no se oxiden, que no se golpeen, que no se
Puedan mezclar, que no se deterioren.
- Eficacia: Minimizar el tiempo perdido.
- Elaborando procedimientos que permitan mantener el orden.

EJECUCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

Pretende ubicar los elementos necesarios en sitios donde se puedan encontrar

 Group Lozano SAC <small>Planificación, mantenimiento y reparación de sistemas de red y de red</small>	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S	
VERSION: 1.0	PAGINA	

fácilmente para su uso y nuevamente retornarlos al correspondiente sitio.

Con esta aplicación se desea mejorar la identificación y marcación de los controles de los equipos, instrumentos, expedientes, de los sistemas y elementos críticos para mantenimiento y su conservación en buen estado.



Permite la ubicación de materiales, herramientas y documentos de forma rápida, mejora la imagen del área ante el cliente "da la impresión de que las cosas se hacen bien", mejora el control de stocks de repuestos y materiales, mejora la coordinación para la ejecución de trabajos.

En la oficina facilita los archivos y la búsqueda de documentos, mejora el control visual de las carpetas y la eliminación de la pérdida de tiempo de acceso a la información.

Orden y estandarización:

El orden es la esencia de la estandarización, un sitio de trabajo debe estar completamente ordenado antes de aplicar cualquier tipo de estandarización.

 Group Lozano SAC <small>Desarrollo, implementación y operación de proyectos de infraestructura y de redes</small>	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S	
	VERSION: 1.0	PAGINA

La estandarización significa crear un modo consistente de realización de tareas y procedimientos, a continuación se entregaran ayudas para la organización.

PASOS PROPUESTO PARA ORGANIZAR:

- En primer lugar, definir un nombre, ~~codigo~~ o color para cada clase de artículo.
- Decidir dónde guardar las cosas tomando en cuenta la frecuencia de su uso.
- Acomodar las cosas de tal forma que se facilite el colocar etiquetas visibles y utilizar códigos de colores para facilitar la localización de los objetos de manera rápida y sencilla se obtendrán los siguientes beneficios:
 - Nos ayudara a encontrar fácilmente documentos u objetos de trabajo, economizando tiempos y movimientos.
 - Facilita regresar a su lugar los objetos o documentos que hemos utilizados.
 - Ayuda a identificar cuando falta algo.
 - Da una mejor apariencia.

SEISO

BENEFICIOS DEL SEISO

- Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- Se incrementa en la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.

- Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza
- La limpieza conduce a un aumento significativo de la Efectividad Global del Equipo.
- Se reducen los despilfarros de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes.
- La calidad del producto se mejora y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque.

IMPLANTACION DEL SEISO O LIMPIEZA

El Seiso debe implantarse siguiendo una serie de pasos que ayuden a crear el hábito de mantener el sitio de trabajo en correctas condiciones. El proceso de implantación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

Paso 1. Campaña o jornada de limpieza

Se debe realizar una campaña de orden y limpieza como un primer paso para implantar las 5S. En esta jornada se eliminan los elementos innecesarios y se limpia el equipo, pasillos, armarios, almacenes, etc.

Esta clase de limpieza no se puede considerar un Seiso totalmente desarrollado, ya que se trata de un buen inicio y preparación para la práctica de la limpieza permanente. Esta jornada de limpieza ayuda a obtener un estándar de la forma como deben estar los equipos permanentemente. Las acciones Seiso deben ayudarnos a mantener el estándar alcanzado el día de la jornada inicial. Como

 Group Lozano SAC <small>Industria, Ingeniería y Operación de Camiones de Retiro y de Retiro</small>	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S	
	VERSION: 1.0	PAGINA

evento motivacional ayuda a comprometer a la dirección y operarios en el proceso de implantación seguro de las 5S ya que crea la motivación y sensibilización para iniciar el trabajo de mantenimiento de la limpieza y progresar a etapas superiores Seiso.

Paso 2. Planificar el mantenimiento de la limpieza

El encargado del área debe asignar el trabajo de limpieza en la planta. Si se trata de un equipo de gran tamaño o una línea compleja, será necesario dividirla y asignar responsabilidades por zona a cada trabajador. Esta asignación se debe registrar en un gráfico en el que se muestre la responsabilidad de cada persona.

Paso 3. Preparar el manual de limpieza

Es muy útil la elaboración de un manual de entrenamiento para limpieza. Este manual debe incluir además del gráfico de asignación de áreas, la forma de utilizar los elementos de limpieza, detergentes, jabones, aire, agua; como también, la frecuencia y tiempo medio establecido para esta labor. Las actividades de limpieza deben incluir la Inspección antes del comienzo de turnos, las actividades de limpieza que tienen lugar durante el trabajo, y las que se hacen al final del turno. Es importante establecer tiempos para estas actividades de modo que lleguen a formar parte natural del trabajo diario.

Es frecuente encontrar que estos estándares han sido preparados por los operarios, debido a que han recibido un entrenamiento especial sobre esta habilidad.

El manual de limpieza debe incluir:

 <p>Group Lozano SAC Mantenimiento, modificación y reparación de vehículos de motor y de motor</p>	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S	
	VERSION: 1.0	PAGINA

- Propósitos de la limpieza.
- Fotografía o gráfico del equipo donde se indique la asignación de zonas o partes del taller.
- Mapa de seguridad del equipo indicando los puntos de riesgo que nos podemos encontrar durante el proceso de limpieza.
- Fotografía del equipo humano que interviene en el cuidado de la sección.
- Elementos de limpieza necesarios y de seguridad.
- Diagrama de flujo a seguir.

Paso 4. Preparar elementos para la limpieza

Aquí aplicamos el Seiton a los elementos de limpieza, almacenados en lugares fáciles de encontrar y devolver. El personal debe estar entrenado sobre el empleo y uso de estos elementos desde el punto de vista de la seguridad y conservación de estos.

Paso 5. Implantación de la limpieza

Retirar polvo, aceite, grasa sobrante de los puntos de lubricación, asegurar la limpieza de la suciedad de las grietas del suelo, paredes, cajones, maquinaria, ventanas, etc., Es necesario remover capas de grasa y mugre depositadas sobre las guardas de los equipos, rescatar los colores de la pintura o del equipo oculta por el polvo.

Seiso implica retirar y limpiar profundamente la suciedad, desechos, polvo, óxido, limaduras de corte, arena, pintura y otras materias extrañas de todas las superficies. No hay que olvidar las cajas de control eléctrico, ya que allí se

 Group Lozano SAC <small>Construcción, modificación y reparación de carreteras de asfalto y de metal</small>	MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S	
	VERSION: 1.0	PAGINA

deposita polvo y no es frecuente por motivos de seguridad, abrir y observar el estado interior.

Durante la limpieza es necesario tomar información sobre las áreas de acceso difícil, ya que en un futuro será necesario realizar acciones ~~kaizen~~ o de mejora continua para su eliminación, facilitando las futuras limpiezas de rutina.

Debemos insistir que la limpieza es un evento importante para aprender del equipo e identificar a través de la inspección las posibles mejoras que requiere el equipo. La información debe guardarse en fichas o listas para su posterior análisis y planificación de las acciones correctivas.

SEIKETSU

BENEFICIOS DEL SEIKETSU

- Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo.
- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprender a conocer en profundidad el equipo.
- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares
- Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad de la planta.



COMO IMPLANTAR LA LIMPIEZA ESTANDARIZADA

Seiketsu es la etapa de conservar lo que se ha logrado aplicando estándares a la práctica de las tres primeras "S". Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones.

Para implantar Seiketsu se requieren los siguientes pasos:

Paso 1. Asignar trabajos y responsabilidades

Para mantener las condiciones de las tres primeras `s, cada operario debe conocer exactamente cuáles son sus responsabilidades sobre lo que tiene que hacer y cuándo, dónde y cómo hacerlo. Si no se asignan a las personas tareas claras relacionadas con sus lugares de trabajo, Seiri, Seiton y Seiso tendrán poco significado.

Deben darse instrucciones sobre las tres `s a cada persona sobre sus responsabilidades y acciones a cumplir en relación con los trabajos de limpieza y mantenimiento autónomo. Los estándares pueden ser preparados por los operarios, pero esto requiere una formación y práctica kaizen para que progresivamente se vayan mejorando los tiempos de limpieza y métodos.

Las ayudas que se emplean para la asignación de responsabilidades son:

- Diagrama de distribución del trabajo de limpieza preparado en Seiso.
- Manual de limpieza
- Tablón de gestión visual donde se registra el avance de cada S implantada.

- Programa de trabajo **Kaizen** para eliminar las áreas de difícil acceso, fuentes de contaminación y mejora de métodos de limpieza.

SHITSUKE

BENEFICIOS DE APLICAR SHITSUKE

- Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.
- La disciplina es una forma de cambiar hábitos.
- Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre personas.
- La moral en el trabajo se incrementa.
- El cliente se sentirá más satisfecho ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas.
- El sitio de trabajo será un lugar donde realmente sea atractivo llegar cada día.

PROPOSITO

La práctica del **Shitsuke** pretende lograr el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados.

Un trabajador se disciplina así mismo para mantener “vivas” las 5’S, ya que los beneficios y ventajas son significativas. Una empresa y sus directivos estimulan su práctica, ya que trae mejoras importantes en la productividad de los sistemas operativos y en la gestión.



En lo que se refiere a la implantación de las 5S, la disciplina es importante porque sin ella, la implantación de las cuatro primeras 5's se deteriora rápidamente. Si los beneficios de la implantación de las primeras cuatro 5's se han mostrado, debe ser algo natural asumir la implantación de la quinta o Shitsuke.

COMO IMPLANTAR SHITSUKE

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de la clasificación, Orden, limpieza y estandarización. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra su presencia; sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.

Visión compartida

La teoría del aprendizaje en las organizaciones (Peter Senge) sugiere que para el desarrollo de una organización es fundamental que exista una convergencia entre la visión de una organización y la de sus empleados. Por lo tanto, es necesario que la dirección de la empresa considere la necesidad de liderar esta convergencia hacia el logro de metas comunes de prosperidad de las personas, clientes y organización. Sin esta identidad en objetivos será imposible de lograr crear el espacio de entrega y respeto a los estándares y buenas prácticas de trabajo.

Tiempo para aplicar las 5S

El trabajador requiere de tiempo para practicar las 5S. Es bastante frecuente que no se le asigne el tiempo por las presiones de producción y



se dejen de realizar las acciones. Este tipo de comportamientos hacen perder credibilidad y los trabajadores creen que no es un programa serio y que falta el compromiso de la dirección. Se necesita tener el apoyo de la dirección para sus esfuerzos en lo que se refiere a recursos, tiempo, apoyo y reconocimiento de logros.

El papel de la Dirección

Para crear las condiciones que promueven o favorecen la Implantación del Shitsuke la dirección tiene las siguientes responsabilidades:

- Educar al personal sobre los principios y técnicas de las 5S y mantenimiento autónomo.
- Crear un equipo promotor o líder para la implantación en toda la planta.
- Asignar el tiempo para la práctica de las 5S y mantenimiento autónomo.
- Suministrar los recursos para la implantación de las 5S.
- Motivar y participar directamente en la promoción de sus actividades.
- Evaluar el progreso y evolución de la implantación en cada área de la empresa.
- Participar en las auditorías de progresos semestrales o anuales.
- Aplicar las 5S en su trabajo.
- Enseñar con el ejemplo para evitar el cinismo.



- Demostrar su compromiso y el de la empresa para la implantación de las 5S.
- El papel de trabajadores
- Continuar aprendiendo más sobre la implantación de las 5S.
- Asumir con entusiasmo la implantación de las 5S.
- Colaborar en su difusión del conocimiento empleando las lecciones de un punto.
- Diseñar y respetar los estándares de conservación del lugar de trabajo.
- Realizar las auditorías de rutina establecidas.
- Pedir al jefe del área el apoyo o recursos que se necesitan para implantar las 5S.
- Participar en la formulación de planes de mejora continua para eliminar problemas y defectos del equipo y áreas de trabajo.
- Participar activamente en la promoción de las 5S.

ANEXO N°13: AUDITORIA FINAL DE LAS 5S

Auditoría de las 5'S		Auditor: Gonzales Angie Día: 23/08/2018		Código: AU-01 Revisión: 01																																				
Sistema de puntuación 0 Inexistente 1 Insuficiente - El grado de cumplimiento es menor del 40% 2 Bien - El grado de cumplimiento es mayor del 40% y menor del 90% 3 Excelente - El grado de cumplimiento es mayor del 90%		Objetivo 1ª s 15 2ª s 15 3ª s 15 4ª s 15 5ª s 15		Real 15 15 15 15 15																																				
1ª s CLASIFICACIÓN				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> <tr> <td>1 ¿Hay equipos o herramientas innecesarios en el área de trabajo?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>2 ¿Existen herramientas en mal estado o inservible?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>3 ¿Están los pestillos bloqueados o dificultando el tránsito?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>4 ¿Todos los elementos pueden ser identificados rápidamente?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>5 ¿Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Total</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>15</td> </tr> </table>			0	1	2	3	1 ¿Hay equipos o herramientas innecesarios en el área de trabajo?				X	2 ¿Existen herramientas en mal estado o inservible?				X	3 ¿Están los pestillos bloqueados o dificultando el tránsito?				X	4 ¿Todos los elementos pueden ser identificados rápidamente?				X	5 ¿Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado?				X	Total				15
	0	1	2	3																																				
1 ¿Hay equipos o herramientas innecesarios en el área de trabajo?				X																																				
2 ¿Existen herramientas en mal estado o inservible?				X																																				
3 ¿Están los pestillos bloqueados o dificultando el tránsito?				X																																				
4 ¿Todos los elementos pueden ser identificados rápidamente?				X																																				
5 ¿Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado?				X																																				
Total				15																																				
2ª s ORGANIZACIÓN				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> <tr> <td>1 ¿Hay materiales fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>2 ¿Están materiales y/o herramientas fuera de alcance del usuario?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>3 ¿Todas las máquinas están en su lugar asignado?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>4 ¿Los archivadores se encuentran con etiquetas para el reconocimiento?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>5 ¿Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Total</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>15</td> </tr> </table>			0	1	2	3	1 ¿Hay materiales fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?				X	2 ¿Están materiales y/o herramientas fuera de alcance del usuario?				X	3 ¿Todas las máquinas están en su lugar asignado?				X	4 ¿Los archivadores se encuentran con etiquetas para el reconocimiento?				X	5 ¿Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente?				X	Total				15
	0	1	2	3																																				
1 ¿Hay materiales fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?				X																																				
2 ¿Están materiales y/o herramientas fuera de alcance del usuario?				X																																				
3 ¿Todas las máquinas están en su lugar asignado?				X																																				
4 ¿Los archivadores se encuentran con etiquetas para el reconocimiento?				X																																				
5 ¿Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente?				X																																				
Total				15																																				
3ª s LIMPIEZA				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> <tr> <td>1 ¿Existen fugas de aceite, agua en el área de trabajo?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>2 ¿Existe suciedad, polvo o basura en el área de trabajo (pisos, paredes, ventanas, sillas, etc.)?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>3 ¿Están equipos y/o herramientas sucias?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>4 ¿El escritorio de la oficina se encuentra limpio?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>5 ¿Los planes de limpieza se realizan a la fecha?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Total</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>15</td> </tr> </table>			0	1	2	3	1 ¿Existen fugas de aceite, agua en el área de trabajo?				X	2 ¿Existe suciedad, polvo o basura en el área de trabajo (pisos, paredes, ventanas, sillas, etc.)?				X	3 ¿Están equipos y/o herramientas sucias?				X	4 ¿El escritorio de la oficina se encuentra limpio?				X	5 ¿Los planes de limpieza se realizan a la fecha?				X	Total				15
	0	1	2	3																																				
1 ¿Existen fugas de aceite, agua en el área de trabajo?				X																																				
2 ¿Existe suciedad, polvo o basura en el área de trabajo (pisos, paredes, ventanas, sillas, etc.)?				X																																				
3 ¿Están equipos y/o herramientas sucias?				X																																				
4 ¿El escritorio de la oficina se encuentra limpio?				X																																				
5 ¿Los planes de limpieza se realizan a la fecha?				X																																				
Total				15																																				
4ª s ESTANDARIZACIÓN				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> <tr> <td>1 ¿Se identifican la aplicación de los principios de clasificación, orden y limpieza?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>2 ¿Está toda la información necesaria de forma visible?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>3 ¿Se puede verificar el cumplimiento de las auditorías de forma física?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>4 ¿Los trabajadores disponen de toda la información de los procedimientos para su puesto de trabajo?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>5 ¿El personal incluida la gerencia respetan las normas y procedimientos?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Total</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>15</td> </tr> </table>			0	1	2	3	1 ¿Se identifican la aplicación de los principios de clasificación, orden y limpieza?				X	2 ¿Está toda la información necesaria de forma visible?				X	3 ¿Se puede verificar el cumplimiento de las auditorías de forma física?				X	4 ¿Los trabajadores disponen de toda la información de los procedimientos para su puesto de trabajo?				X	5 ¿El personal incluida la gerencia respetan las normas y procedimientos?				X	Total				15
	0	1	2	3																																				
1 ¿Se identifican la aplicación de los principios de clasificación, orden y limpieza?				X																																				
2 ¿Está toda la información necesaria de forma visible?				X																																				
3 ¿Se puede verificar el cumplimiento de las auditorías de forma física?				X																																				
4 ¿Los trabajadores disponen de toda la información de los procedimientos para su puesto de trabajo?				X																																				
5 ¿El personal incluida la gerencia respetan las normas y procedimientos?				X																																				
Total				15																																				
5ª s DISCIPLINA				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> <tr> <td>1 ¿El personal conoce las 5S y ha recibido capacitación al respecto?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>2 ¿El personal hace todo lo posible por ser puntuales?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>3 ¿Se llevan controles de disciplina para mantener las 5S en alto nivel?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>4 ¿Se llevan acabo auditorías según las fechas establecidas?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>5 ¿Existe un buen clima laboral entre el personal?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Total</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>15</td> </tr> </table>			0	1	2	3	1 ¿El personal conoce las 5S y ha recibido capacitación al respecto?				X	2 ¿El personal hace todo lo posible por ser puntuales?				X	3 ¿Se llevan controles de disciplina para mantener las 5S en alto nivel?				X	4 ¿Se llevan acabo auditorías según las fechas establecidas?				X	5 ¿Existe un buen clima laboral entre el personal?				X	Total				15
	0	1	2	3																																				
1 ¿El personal conoce las 5S y ha recibido capacitación al respecto?				X																																				
2 ¿El personal hace todo lo posible por ser puntuales?				X																																				
3 ¿Se llevan controles de disciplina para mantener las 5S en alto nivel?				X																																				
4 ¿Se llevan acabo auditorías según las fechas establecidas?				X																																				
5 ¿Existe un buen clima laboral entre el personal?				X																																				
Total				15																																				

GROUP LOZANO S.A.C.
 RUC: 2060039236

 Gerente General

ANEXO N°14: ANUNCIO OFICIAL DEL INCIO DE LA HERRAMIENTA DE ESTUDIO DE MÉTODOS



ANUNCIO OFICIAL DEL INICIO DEL PROYECTO ESTUDIO DE MÉTODOS

La Empresa GROUP LOZANO S.A.C, con RUC N° 20600392361, Representante Legal ERNESTO LOZANO GARAY, y líder principal del comité de la aplicación del estudio de métodos, comunico lo siguiente:

Mediante el presente se hace oficial el inicio del Estudio de métodos, dejando constancia el compromiso con el desarrollo eficiente del mismo e invocando a cada uno de ustedes a cumplir con cabalidad los acuerdos tomados el día 18 de agosto del 2018.

Además, se le entregará a cada uno una copia del manual de procedimientos para cada proceso, lo lean y se involucren en el proyecto.

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente,

Lima 18 de agosto de 2018


GROUP LOZANO S.A.C.
RUC: 20600392361
Ernesto Lozano Garay
Gerente General

ANEXO N°15: MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

 <p>Group Lozano SAC Servicios de transporte y logística de mercancías de calidad y a tiempo</p>	<p>AÑO : 2018</p> <p>VERSIÓN : 01</p>
<h1>Manual de procedimientos</h1>	
	
<p>Elaborado por :</p> <p>Angie Gonzales Lozano</p>	<p>Autorizado por :</p> <p>Ernesto Lozano Garay</p>
<p>GROUP LOZANO S.A.C. UC: 2068039238</p> 	

Manual de procedimientos del área de producción **2018**

El área de producción cuenta, con 4 procesos de los cuales podemos mencionar, a continuación: Estructura, forrado, pintado y acabado. Se procederá a detallar, el primer proceso, el cual es, estructura. Este proceso contiene, el objetivo y las principales actividad a realizar, en dicho proceso; con el fin de facilitar la labor a los operarios actuales y futuros.

 Grupo Lozano SAC <small>INDUSTRIAS, COMERCIO Y SERVICIOS DE CONSTRUCCIÓN EN PERÚ</small>	FICHA DE PROCESO
Proceso :	Estructura
Área :	Producción
Reporta a :	Ernesto Lozano Garay

OBJETIVO																																																				
<p>Tiene como principal objetivo, realizar el proceso de forrado; optimizando tiempo y disminuir los reprocesos y movimientos innecesarios. El resultado final de este proceso es la fabricación de estructura, resistente, maleable y estética.</p>																																																				
PRINCIPALES ACTIVIDADES																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 45%;">Ir al almacén .</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">14</td> <td style="width: 45%;">Cortar los parantes.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Llevar largueros al área de corte.</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td>Llevar los parantes .</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Cortar largueros.</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td>Soldar unión de parantes con durmientes.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Verificar la medida de corte.</td> <td style="text-align: center;">17</td> <td>Soldar con punto relleno de la unión de parantes.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>Dirigir largueros cortados al área de producción.</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td>Soldar los zócalo con parantes.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td>Ir al almacén .</td> <td style="text-align: center;">19</td> <td>Soldar los triángulo en cada ángulo del parante con durmiente y zócalo.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td>Llevar durmientes al área de corte.</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td>Soldar los parantes con los durmientes para el techo.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td>Cortar los durmientes.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9</td> <td>Verificar la medida de corte.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td>Llevar los durmientes al área de producción.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">11</td> <td>Soldar con punto la unión de largueros con durmientes con electrodos.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">12</td> <td>Soldar con punto relleno de electrodos unión de largueros con durmientes.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">13</td> <td>Llevar los parantes al área de corte.</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	Ir al almacén .	14	Cortar los parantes.	2	Llevar largueros al área de corte.	15	Llevar los parantes .	3	Cortar largueros.	16	Soldar unión de parantes con durmientes.	4	Verificar la medida de corte.	17	Soldar con punto relleno de la unión de parantes.	5	Dirigir largueros cortados al área de producción.	18	Soldar los zócalo con parantes.	6	Ir al almacén .	19	Soldar los triángulo en cada ángulo del parante con durmiente y zócalo.	7	Llevar durmientes al área de corte.	20	Soldar los parantes con los durmientes para el techo.	8	Cortar los durmientes.			9	Verificar la medida de corte.			10	Llevar los durmientes al área de producción.			11	Soldar con punto la unión de largueros con durmientes con electrodos.			12	Soldar con punto relleno de electrodos unión de largueros con durmientes.			13	Llevar los parantes al área de corte.		
1	Ir al almacén .	14	Cortar los parantes.																																																	
2	Llevar largueros al área de corte.	15	Llevar los parantes .																																																	
3	Cortar largueros.	16	Soldar unión de parantes con durmientes.																																																	
4	Verificar la medida de corte.	17	Soldar con punto relleno de la unión de parantes.																																																	
5	Dirigir largueros cortados al área de producción.	18	Soldar los zócalo con parantes.																																																	
6	Ir al almacén .	19	Soldar los triángulo en cada ángulo del parante con durmiente y zócalo.																																																	
7	Llevar durmientes al área de corte.	20	Soldar los parantes con los durmientes para el techo.																																																	
8	Cortar los durmientes.																																																			
9	Verificar la medida de corte.																																																			
10	Llevar los durmientes al área de producción.																																																			
11	Soldar con punto la unión de largueros con durmientes con electrodos.																																																			
12	Soldar con punto relleno de electrodos unión de largueros con durmientes.																																																			
13	Llevar los parantes al área de corte.																																																			

RESPONSABILIDAD DE EJECUCIÓN:

El personal delegado, para realizar el proceso de estructura para el comienzo de la construcción del furgón, lo cual es requerido por la demanda de los clientes. El personal a cargo, debe tener inspección en cada término de la operación para dar confiabilidad de las actividades. Asimismo, se debe de tener la colaboración de los operaciones de fabricación del furgón, se requiere el uso de:

- Largueros
- Durmientes
- Soldadura tipo 1
- Soldadura tipo 2
- Parantes

El tiempo de realizar esta actividad es de 2438 minutos. Para el entendimiento de la secuencia de actividad se realizó una ficha de procesos. En el formato, mostrado anteriormente, se detallada cada actividad y su secuencia.

El operario debe de ingresar al área de almacén por largueros, y dirigirse al área de producción. Se procede a cortar los largueros, verificando previamente las medidas. Regresar por, durmientes al área de corte. Cortar durmientes con las medidas respectivamente, lo requerido. Para poder unir puntos, se realizar la operación de soldar la unión de largueros con durmientes con sus respectivos electrodos. Para luego, soldar con punto relleno de electrodos unión de larguero con durmientes. Por consiguiente. Llevar parantes del área de almacén al área de producción, cortar parantes, soldar unión durmientes con parantes, para poder reajustar soldar con punto relleno, para luego soldar zócalos con parantes. Regresar al almacén con ángulos y soldar cada parantes con ángulos, correspondientemente.

RESPONSABILIDAD DE EJECUCIÓN:


El personal delegado, para realizar el proceso de forrado continuar la construcción del furgón, lo cual es requerido por la demanda de los clientes. El personal a cargo, debe tener inspección en cada término de la operación para dar confiabilidad de las actividades. Asimismo, se debe de tener la colaboración de los operarios de fabricación del furgón, se requiere el uso de:

- Planchas
- Remaches
- Soldadura tipo 1
- Soldadura tipo 2
- Pegamento de sika

El tiempo de realizar esta actividad es de 1839 minutos. Para el entendimiento de la secuencia de actividad se realizó una ficha de procesos. En el formato, mostrado anteriormente, se detallada cada actividad y su secuencia.

El procedimiento inicia, con dirigirse al almacén por plancha, medir con la estructura, por consiguiente, llevar a una mesa las distintas planchas. Para luego, cortar los excesos de metal, consecuentemente, pegar la planchas de metal con sika. Se procede, hacer huecos con la herramienta del taladro de las planchas con los parantes, necesarios. Se consigue, remachar la plancha con los parantes, correspondientes, para luego rellenar con sika las uniones de plancha de la parte externa. Para luego, colocar la plancha en el piso, luego taladrar entre la planchas con durmientes, emperna cada plancha con durmientes y soldar con punto relleno todo el piso con la estructura del furgón.

Se procederá a detallar, el tercer proceso, el cual es, pintado. Este proceso contiene, el objetivo y las principales actividad a realizar, en dicho proceso; con el fin de facilitar la labor a los operarios actuales y futuros.

 <p>Grupo Lozano SAC</p>	FICHA DE PROCESO																		
Proceso :		Pintado																	
Área :		Producción																	
Reporta a :		Ernesto Lozano Garay																	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> OBJETIVO </div>																			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Tiene como principal objetivo, evitar la oxidación de la plancha metálica. Aplicando correctamente, la pintura glos; con cuidado y mantener el área limpia; para seguir el siguiente procesos, el cual es el acabado. </div>																			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> PRINCIPALES ACTIVIDADES </div>																			
<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>6</td></tr> <tr><td>7</td></tr> <tr><td>8</td></tr> <tr><td>9</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<table border="1"> <tr><td>Limpieza general del furgón.</td></tr> <tr><td>Lijado de las superficies de soldadura con moldadora.</td></tr> <tr><td>Masillado de las imperfecciones del furgón.</td></tr> <tr><td>lijado de la masilla.</td></tr> <tr><td>Disolver la pintura antioxidante con thinner.</td></tr> <tr><td>Colocar la pintura en el soplete.</td></tr> <tr><td>Conectar el soplete a la manguera de la compresora.</td></tr> <tr><td>Pintar con pintura antioxidante al furgón.</td></tr> <tr><td>Secar ambiente.</td></tr> </table>	Limpieza general del furgón.	Lijado de las superficies de soldadura con moldadora.	Masillado de las imperfecciones del furgón.	lijado de la masilla.	Disolver la pintura antioxidante con thinner.	Colocar la pintura en el soplete.	Conectar el soplete a la manguera de la compresora.	Pintar con pintura antioxidante al furgón.	Secar ambiente.
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
Limpieza general del furgón.																			
Lijado de las superficies de soldadura con moldadora.																			
Masillado de las imperfecciones del furgón.																			
lijado de la masilla.																			
Disolver la pintura antioxidante con thinner.																			
Colocar la pintura en el soplete.																			
Conectar el soplete a la manguera de la compresora.																			
Pintar con pintura antioxidante al furgón.																			
Secar ambiente.																			

RESPONSABILIDAD DE EJECUCIÓN:


El personal delegado, para realizar el proceso de pintado, continuar la construcción del furgón, lo cual es requerido por la demanda de los clientes. El personal a cargo, debe tener inspección en cada término de la operación para dar confiabilidad de las actividades. Asimismo, se debe de tener la colaboración de los operaciones de fabricación del furgón, se requiere el uso de:

- Masilla
- Pintura gloss
- Soldadura tipo 1
- Soldadura tipo 2
- Pegamento de síka

El tiempo de realizar esta actividad es de 466 minutos. Para el entendimiento de la secuencia de actividad se realizó una ficha de procesos. En el formato, mostrado anteriormente, se detallada cada actividad y su secuencia.

La operación indica con el limpiado general del furgón, para proceder a lijar las superficies de soldadura con moladora, inspeccionando el acabado y estética. Ir por masilla a almacén, masillar las imperfecciones del furgón. Se procede con el lijado de la masilla, por consiguiente, disolver la pintura antioxidante con tinér. Se procede a colocar la pintura gloss en un soplete, conectar el soplete a la manguera de la compresora, luego pintar con pintura antioxidante al furgón, y proceder a secar al ambiente.

Se procederá a detallar, el tercer proceso, el cual es, acabado. Este proceso contiene, el objetivo y las principales actividad a realizar, en dicho proceso; con el fin de facilitar la labor a los operarios actuales y futuros.

 <p>Grupo Lozano SAC SOLUCIONES, EQUIPOS Y SERVICIOS DE MANEJO DE AGUA</p>	FICHA DE PROCESO	
Proceso :		Acabado
Área :		Producción
Reporta a :		Ernesto Lozano Garay

OBJETIVO

Tiene como objetivo principal, entregar al cliente un producto estético y de calidad, con la suavidad duraderos y superficie brillante; conservando el orden y limpieza del área.


PRINCIPALES ACTIVIDADES

1	Disolver la pintura Gloss con thinner.
2	Colocar la pintura al soplete.
3	Conectar el soplete a la manguera de la compresora.
4	Pintar con la pintura gloss al furgón.
5	Secar al ambiente.

ANEXO 16: TURNITIN

Estudio de retroalimentación - Google Chrome
 https://ev.turnitin.com/app/carta/en_us/?s=&student_user=1&lang=en_us&u=1063889730&o=1151149174

feedback studio Tesis de Angie Gonzales Gonzales



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

"Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la Productividad en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C, Lima, 2018"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERÍA INDUSTRIAL

AUTOR:
 Gonzales Lozano, Angie Melissa

ASESOR:
 Mg. López Padilla Rosario del Pilar

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
 Sistema de gestión empresarial y productiva

Resumen del partido

20%

Actualmente viendo fuentes estándar

[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

Partidos

1	Presentado a la Univer...	10%	>
	Papel de estudiante		
2	repositorio.ucv.edu.pe	9%	>
	Fuente de Internet		
3	bibing.us.es	<1%	>
	Fuente de Internet		
4	cei.uniovi.es	<1%	>
	Fuente de Internet		
5	Presentado a la prepar...	<1%	>
	Papel de estudiante		
6	Julio-César Mateus, Wi...	<1%	>
	Fuente de Internet		

Página: 1 de 151 Recuento de palabras: 14082 Informe de solo texto Alta resolución

ANEXO 17: FICHA TÉCNICA DEL CRONOMETRO

CRONÓMETRO CASIO HS-EV-1RET DIGITAL

Color Caja	Negro
Género	Cronómetros
Marca	Casio
Movimiento	Digital
Funciones	No
Otras funciones	No
Entrega	24 horas (laborables)
Garantía	2 años



Características de Cronómetro Casio HS-EV-1RET Digital

Con el **cronómetro digital deportivo Casio HS-3V-1RET** puedes medir de forma precisa el tiempo que transcurre con el toque del botón de iniciar y parar del crono. Su tamaño se adecua a la mano y lo hace muy cómodo de usar.

Funciones principales del Cronómetro Digital Casio HS-3V-1RET

Cronómetro - 1/100 seg. - 10 horas:

La función de este cronómetro mide el tiempo transcurrido desde que se pulsa el botón y utilizando el segundo como unidad de medición el segundo. Tiene un margen de capacidad de 10 horas. La fracción indica la unidad de medición, mientras las cifras de tiempo indican las mediciones máximas de tiempo

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, López Padilla Rosario del Pilar, asesora de investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la Productividad en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C, Lima, 2018", del estudiante Angie Melissa Gonzales Lozano; tiene un índice de similitud de 20% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 07 de mayo del 2019





Mgtr. López Padilla Rosario del Pilar
 Asesora de Investigación de la EP de
 Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

"Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la Productividad en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C. Lima, 2018"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERÍA INDUSTRIAL

AUTOR:

Gonzales Lozano, Angie Melissa

ASESOR:

Mg. López Padilla Rosario del Pilar

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Mejora de procesos manufactureros y productivos

Recuento de palabras: 14082



Resumen del partido

20%

Actualmente viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Partidos

1 Presentado a la Univer... 10%

Fuente de estructura

2 repositorio ucv.edu.pe 9%

Fuente de estructura

3 bibung us es <1%

Fuente de estructura

4 cen univ es <1%

Fuente de estructura

5 Presentado a la prepar... <1%

Fuente de estructura

6 Julio Cesar Mateus, W... <1%

Fuente de estructura

Informe de solo texto Alta resolución



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: Gonzales Lozano Angie Melissa

D.N.I. : 71996425

Domicilio : Calle Prosperidad 15

Teléfono : Fijo : 5400240

Móvil : 982537360

E-mail : glozano@ucv.edu.pe

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☒ Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Industrial

Carrera : Ingeniería Industrial

Título : Ingeniera Industrial

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

☐ Doctorado

Grado :

Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Gonzales Lozano Angie Melissa

Título de la tesis:

Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la Productividad en la línea de construcción de carrocerías de la empresa Group Lozano S.A.C, Lima, 2018

Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Scanned with
Firma : CamScanner

Fecha: 11/07/2019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

GONZALES LOZANO ANGIE MELISSA

INFORME TÍTULADO:

APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍAS
DE LA EMPRESA GROUP LOZANO S.A.C, LIMA, 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERA INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 06/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 12



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN